

全彩珍藏版

空战武器鉴赏指南（珍藏版）（第2版）

赠送精美写真图片

丛书累计销量突破30万册

精确文字诠释空中利器　精美图片再现长天烽火

空战武器



鉴赏指南（珍藏版）

（第2版）



《深度军事》编委会　编著

清华大学出版社



清华大学出版社

世界武器鉴赏系列

空战武器鉴赏指南（珍藏版）（第2版）

《深度军事》编委会　编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书精心选取了二战以来的三百余种经典空战武器，涵盖了战斗机、截击机、攻击机、战斗轰炸机、轰炸机、直升机、无人机、太空武器、空军导弹和炸弹等多个类别，着重介绍了每种武器的基本信息、整体结构和作战性能，并有准确的参数表格。

本书内容结构严谨，分析讲解透彻，图片精美丰富，适合广大军事爱好者阅读和收藏，也可以作为青少年的科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

空战武器鉴赏指南(珍藏版)/《深度军事》编委会编著. —2版. —北京：清华大学出版社，2018
(世界武器鉴赏系列)
ISBN 978-7-302-50952-3

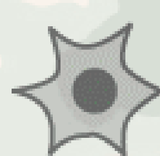
Ⅰ. ①空… Ⅱ. ①深… Ⅲ. ①空军—武器—世界—指南 Ⅳ. ①E926-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第190380号

责任编辑：李玉萍
封面设计：郑国强
责任校对：张术强
责任印制：沈 露
出版发行：清华大学出版社
网 址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
地 址：北京清华大学学研大厦A座 **邮 编：**100084
社 总 机：010-62770175 **邮 购：**010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：北京亿浓世纪彩色印刷有限公司
经 销：全国新华书店
开 本：146mm × 210mm **印 张：**12.25
版 次：2016年8月第1版 2018年9月第2版 **印 次：**2018年9月第1次印刷
定 价：59.00元

产品编号：076365-01





国无防不立，民无防不安。一个国家、一个民族，最重要的两件大事就是发展和安全。国防是人类社会发展与安全需要的产物，是关系到国家和民族生死存亡的根本大计。军事图书作为学习军事知识、了解世界各国军事实力的绝佳途径，对提高国民的国防观念，加强青少年的军事素养有着重要意义。

与其他军事强国相比，我国的军事图书在写作和制作水平上还存在许多不足。以全球权威军事刊物《简氏防务周刊》（英国）为例，其信息分析在西方媒体和政府中一直被视为权威，其数据库广泛被各国政府和情报机构购买。由于种种原因，我国的军事图书在专业性、全面性和影响力等方面都还有明显不足。

为了给军事爱好者提供一套全面而专业的武器参考资料，并为广大青少年提供一套有趣、易懂的军事入门级读物，我们精心推出了“世界武器鉴赏系列”图书，内容涵盖现代飞机、现代战机、早期战机、现代舰船、单兵武器、特战装备、世界名枪、世界手枪、美国海军武器、二战尖端武器、坦克与装甲车等。

本系列图书由国内资深军事研究团队编写，力求内容的全面性、专业性和趣味性。我们在吸收国外同类图书优点的同时，还加入了一些独特的表现手法，努力做到化繁为简、图文并茂，以符合国内读者的阅读习惯。

本系列图书内容丰富、结构合理，在带领读者熟悉武器历史的同时，还可以提纲挈领地了解各种武器的作战性能。在武器的相关参数上，我们参考了武器制造商官方网站的公开数据，以及国外的权威军事文档，做到有理有据。每本图书都有大量的精美图片，配合别出心裁的排版，具备较高的欣赏和收藏价值。



在现代化三军中，空军是发展最晚的一支，以军用飞机为主的空战武器也出现较晚，但空军和空战武器的发展速度却非常快。20世纪初，现代空军才开始萌芽。到了二战时期，空军开始成为战争中的重要力量。这场战争以航空兵空袭开始，并以航空兵核空袭而结束，标志着空中力量开始脱离陆海军的附属地位，并在一定程度上左右了战役乃至整个战争的进程和结局。

二战后，空军继续保持高速发展，并在一些局部战争中发挥了重大作用。据统计，在二战后190多场局部战争和武装冲突中，有空军参战的占90%。空军的大量投入、首先使用甚至是单独使用，对局部战争的进程和结局产生了显著的影响。如果说二战期间，空军的作用还主要表现在保证和配合陆海军作战行动上，而在二战后，特别是20世纪80年代发生的局部战争中，空军则独立承担了许多对战争胜负有决定影响的战略战役任务。

空军力量不断壮大的同时，各类空战武器也经历着翻天覆地的变化。2016年，我社推出了新一批“世界武器鉴赏系列”图书，其中《空战武器鉴赏指南》一书对二战以来的300种经典空战武器进行了全面介绍，涵盖战斗机、截击机、攻击机、战斗轰炸机、轰炸机、直升机、无人机、太空武器、空军导弹和炸弹等多个类别。由于内容全面、图文并茂、印刷精美，该书在市场上产生了一定

的积极影响。

不过，由于军事知识更新较快，在近两年里出现了不少新式空战武器，而一些现役的空战武器也在不断发生变化。针对这种情况，我社决定在第 1 版的良好基础上，虚心接受读者朋友们提出的意见和建议，推出内容更新更全的第 2 版。与第一版相比，第 2 版不仅新增了数十种空战武器，还对第 1 版的过时信息进行了更新。

本书紧扣军事专业知识，不仅带领读者熟悉武器构造，而且可以了解武器的作战性能，特别适合作为广大军事爱好者的参考资料和青少年朋友的入门读物。全书共分为 8 章，涉及内容全面合理，并配有丰富而精美的图片。

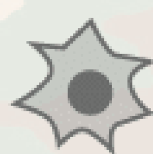
本书是真正面向军事爱好者的基础图书。全书由资深军事团队编写，力求内容的全面性、趣味性和观赏性。全书内容丰富、结构合理，关于武器的相关参数还参考了制造商官方网站的公开数据，以及国外的权威军事文档。

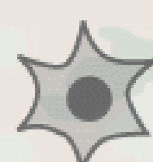
本书由《深度军事》编委会创作，参与本书编写的人员有阳晓瑜、陈利华、高丽秋、龚川、何海涛、贺强、胡姝婷、黄启华、黎安芝、黎琪、黎绍文、卢刚、罗于华、黄成等。对于广大资深军事爱好者，以及有意掌握国防军事知识的青少年，本书不失为最有价值的科普读物。希望读者朋友们能够通过阅读本书，循序渐进地提高自己的军事素养。

本书赠送的图片及其他资源均以二维码形式提供，读者可以使用手机扫描下面的二维码下载并观看。









目 录
CONTENTS

第1章 空军和空战武器

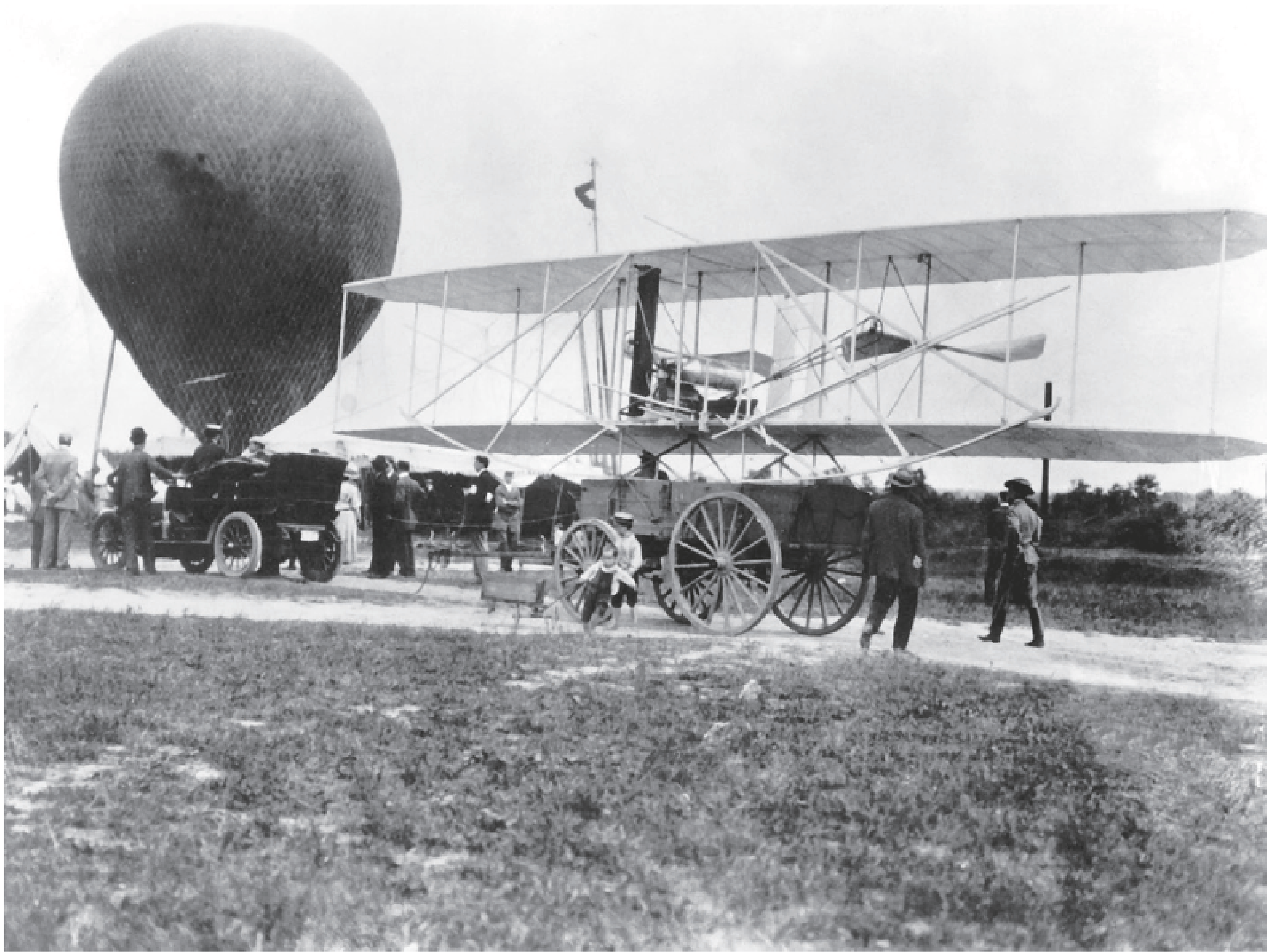
空军是以航空兵为主体，进行空中作战、空对地作战和地对空作战的军种，通常可分为航空兵、地面防空兵、雷达兵和空降兵等兵种。空军具有远程作战、高速机动和猛烈突击的能力，既能协同陆军、海军作战，又能独立作战。



现代空军发展简史

与历史悠久的陆军和海军相比，空军是一支非常年轻的军种，距今不过百余年的历史。这一军种的出现，与飞机的问世是密不可分的。

1903年12月17日，美国莱特兄弟制造出了世界上第一架真正意义上的飞机，开启了一个崭新的时代。1909年，意大利陆军军官朱里奥·杜黑预见性地提出，天空将成为重要性不弱于陆地和海洋的另一个战场，制空权将变得和制海权同等重要。航空兵的重要性将日益提高，它将独立于陆军与海军之外，成为第三支武装力量。



莱特兄弟为美国陆军制造的军用飞机

1911年9月，意大利为争夺殖民地与土耳其开战。意大利在陆军中组建了第一支航空部队，拥有20余架军用飞机，隶属于陆军指挥。同年10月23日，航空队队长皮亚扎上尉首次驾机侦察土耳其阵地，揭开了世界战争史上飞机参战的序幕。11月初，加沃蒂少尉携带4枚2千克炸弹投到土军的阵地上，开创了空中轰炸的先河。

1912年，意大利又派遣35架飞机组成第二航空队参战，并开创了夜间空中侦察及夜间轰炸的纪录。1912年6月27日，鉴于飞机在战争中的表现，意大利决定组建一个航空营，科德罗中校任第一任航空营营长。随后数月里，杜黑撰写了一份报告，详细论述了空军的组织结构、飞机和人

员的数量等，成为意大利空军建设的基本框架。1912 年年底，杜黑被任命为航空营营长，他一边参加飞行训练，一边潜心研究制空权理论。

第一次世界大战 (以下简称 “一战”) 中，法国飞行员于 1914 年 10 月 5 日用机枪击落一架德国侦察机，揭开了空战的序幕。到 1914 年年末，人们已清楚地认识到空中优势给地面作战带来的影响，制空权思想开始萌芽。1918 年，英国成立了世界上第一支独立的空军，而其他国家也陆续建立了独立的空军或性质相同的陆军航空队。在此期间，飞机从最初的侦察用途，演化出以飞机投掷炸弹攻击地面敌军的轰炸任务，而为了阻止敌方飞机，飞机上也装设了能攻击敌机的机枪等武器。



1917 年开始服役的英国布里斯托尔 F2B 战斗机

1921 年，意大利陆军部决定出版杜黑的首部著作《制空权》。杜黑在本书中系统地阐述了建设空军和使用空军的思想，创立了制空权理论。这对两次世界大战之间各国的空军建设，尤其对轰炸机的发展起到了重要的影响。杜黑也因此被称为 “战略空军之父” ，其空军理论至今影响着现代战争。

到了第二次世界大战 (以下简称 “二战”)，飞机开始成为战争的主角。由于在一战中后期飞机的战略作用被各个国家所认识，到二战开始时，军用飞机得到了很好的发展，各种不同作战用途的战机纷纷应运而生。与此同时，各国空军的建设也已颇具成效。不过，在空军诞生后相当长的时期里，其主要任务都是支援陆军、海军作战。



美国陆军航空部队在二战期间使用的 P-51 战斗机

二战后，随着装备技术水平、战争形态和作战样式的演变，现代空军不仅能与其他军种实施联合作战，还能独立执行战役、战略任务，对战争的进程和结局产生了重大影响，在现代战争中具有重要的地位和作用。



美国空军 F-15 战斗机和 F-16 战斗机在科威特作战


美国空军目前最先进的 F-22 战斗机（上二）和 F-35 战斗机（下二）编队飞行


瑞典空军装备的 JAS 39“鹰狮”战斗机

世界著名空军部队

美国空军



美国空军军旗

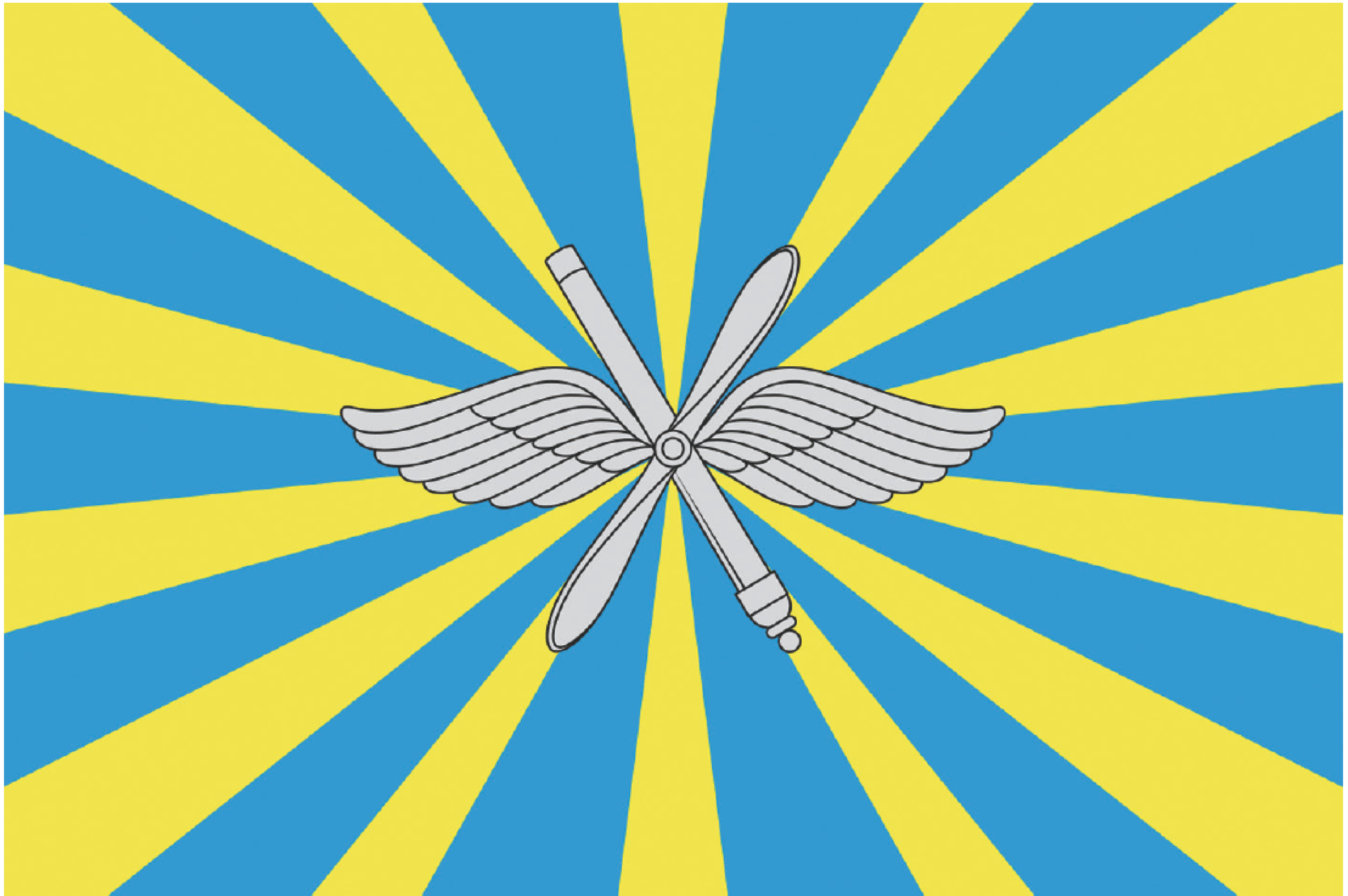
美国空军(United States Air Force，USAF)是美国军队中的空军部分，其任务是“通过空中、外太空和赛博空间中的武力保护美国及其利益”。美国空军的前身为美国陆军航空部队，1947年9月18日，美国《国家安全法案》要求组建与美国陆军和美国海军地位平等的独立的美国空军，美国陆军航空部队就此归入美国空军序列。



美国空军国籍标志

美国空军的最高行政领导机构是空军部(Department of the Air Force，DAF)，最高军事指挥机构是空军参谋部(Air Staff)。截至2015年，美国空军现役军官约有6.24万人，士兵约有25万人，另有空军学院学员约3900人。此外，还有民间雇员17.86万人，空中国民警卫队10.5万人，空军后备部队10.73万人。

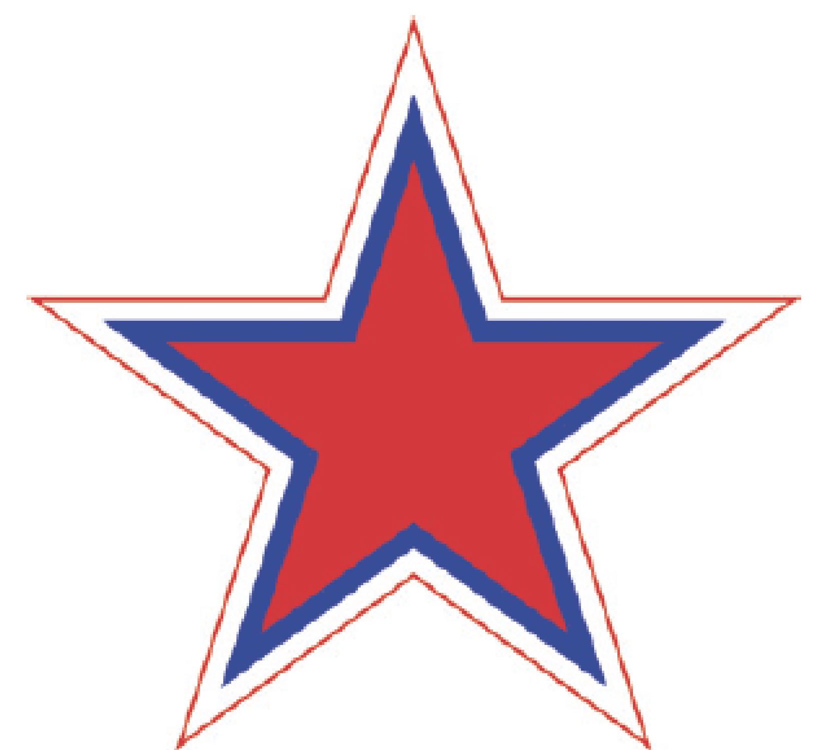
俄罗斯空军



俄罗斯空军军旗

俄罗斯空军是苏联空军的最大继承者。1991 年 11 月，随着苏联解体，15 个独立的国家瓜分了苏联的战机与机组人员。1991 年 8 月 24 日，苏联空军总司令彼得·杰伊涅金上将成为首任俄罗斯空军总司令。俄罗斯继承了苏联大多数的现代战机和 65% 的人员。一些在哈萨克斯坦、白俄罗斯和乌克兰境内的飞机，在日后被俄罗斯通过债务抵偿的方式换回，少部分被拆解。

俄罗斯空军现编为 7 个战役司令部，构成“战役司令部 – 空军基地 (旅)– 大队 (团)”三级指挥结构。第 1 空防司令部归西方军区指挥，第 2 空防司令部归中央军区指挥，第 3 空防司令部归东方军区指挥，第 4 空防司令部归南方军区指挥。此外，还有空天防御战役战略司令部、军事运输航空兵司令部、远程航空兵司令部。



俄罗斯空军国籍标志

英国皇家空军



英国空军军旗

英国皇家空军 (Royal Air Force，RAF) 为英国军队的航空作战部门，组建于 1918 年 4 月 1 日，并成为世界上第一支被编成独立军种的空军。一战结束后，英国皇家空军成为当时世界上最庞大的空军。



英国空军国籍标志

自创立之后，英国皇家空军在英国军事史上扮演了重要角色，尤其是在二战中的不列颠战役。二战后，英国皇家空军先后参加了第二次中东战争、马岛战争、“沙漠风暴”行动、波黑战争、“沙漠之狐”行动、北约空袭南联盟、阿富汗战争和伊拉克战争等局部战争或军事行动。

法国空军



法国空军标志



法国空军 (法语：Armée deL 'Air，ALA) 是法国武装部队的空军。它于1909 年成立，初名“航空勤务队”，当时是隶属于法国陆军，于 1933 年成为一个独立的军事部门。

截至 2015 年，法国空军拥有兵力约 6 万人，设有 1 个防空司令部 (下辖“斯特里达”Ⅱ防空系统、6 个雷达站、1 个预警机中队、11 个地空导弹连、若干个高炮连)、1 个空中作战司令部 (下辖 6 个攻击战斗机中队、7 个战斗机中队、2 个侦察机中队、3 个教练机中队、1 个电子战中队)、1 个空中机动支援司令部 (下辖 14 个运输机中队、1 个电子战中队、5 个直升机中队、1 个教练机中队)、1 个空中训练司令部。



法国空军国籍标志

空战武器前沿技术

头盔显示系统

在航空领域，头盔显示器与头盔跟踪系统、记忆卡构成了头盔显示系统。头盔显示系统包括两大类：第一类是头盔瞄准具，如米格 –29 等战机配备的头盔目标指示系统，能向飞行员提供简单的武器瞄准标记；第二类是头盔显示器，如美军 F–16 战机配备的联合头盔指示系统，不仅能显示武器瞄准标记，还可以显示主飞行信息及累加合成图像。

配备头盔显示系统的战机具备四大优势：一是对付同一威胁，杀伤 / 损失率从 1.8 ： 1 提高到 3.8 ： 1；二是同等时间内发射导弹数量增加 1 倍；三是飞行员往往能先敌开火；四是支持飞行员并行完成多种任务。经过多年发展，头盔显示系统支持通信联络、态势感知、武器瞄准等多种作战需求，已成为现代战机的“力量倍增器”。

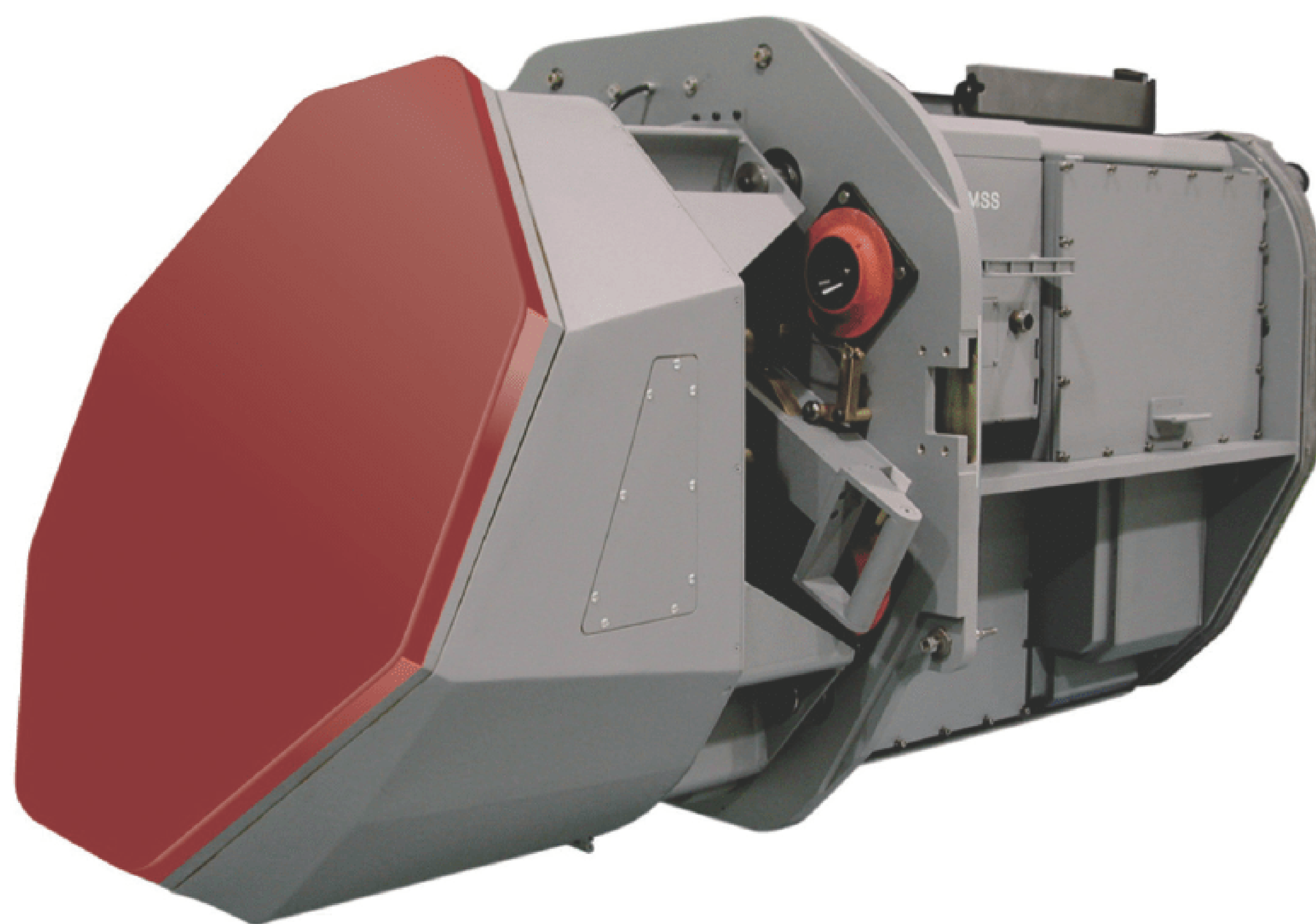




美国 F-22“猛禽”战斗机配备的“蝎子”头盔显示系统

有源相控阵雷达

相控阵雷达是用电的方式控制雷达波束的指向变化进行扫描的，这种方式被称为“电扫描”。相控阵雷达使用“移相器”来实现雷达波束转动。相控阵雷达又分为有源(主动)和无源(被动)两类。



美国 AN/APG-77 有源相控阵雷达

有源相控阵雷达的每个辐射器都配装有一个发射 / 接收组件，每个组件都能自己产生、接收电磁波，因此在频宽、信号处理和冗余度设计上都比无源相控阵雷达具有更大优势。正因为如此，也使得有源相控阵雷达的造价昂贵，工程化难度加大。但有源相控阵雷达在功能上有独特优点，大有取代无源相控阵雷达的趋势。目前，美国空军除了 F–22 和 F–35 等新一代战机都毫无例外地装备有源相控阵雷达外，还计划对现役的旧军用飞机进行有源相控阵雷达改进。

多普勒导航雷达

多普勒导航雷达是利用多普勒效应测定多普勒频移，从而计算出飞机当时的速度和位置来进行导航的。飞机因侧风而偏航时，多普勒雷达还用于测量偏流角的数值并对航向进行修正。

多普勒导航系统的优点是：无须地面设备配合工作；不受地区和气候条件的限制；飞机速度和偏流角的测量精度高。这种系统也存在缺点：飞机姿态超过限度时，多普勒雷达因收不到回波而不能工作；定位误差随时间推移而增加；多普勒雷达的工作与反射面状况有关。



装有多普勒导航雷达的美国 F-15 战斗机

变后掠翼

变后掠翼是指机翼后掠角在飞行中可以改变的机翼。在飞机的设计过程中，有一个不易克服的矛盾：要想提高飞行马赫数，必须选择大后掠角、小展弦比的机翼，以降低飞机的激波阻力，但这类机翼在亚音速状态时升力较小，诱导阻力较大，效率不高。从空气动力学的角度讲，要同时满足飞机对超音速飞行、亚音速巡航和短距起降的要求，最好是让机翼变后掠，用不同的后掠角去适应不同的飞行状态。

变后掠翼的研究始于 20 世纪 40 年代，但直到 60 年代才设计出了实用的变后掠翼飞机。一般的变后掠翼的内翼段是固定的，外翼同内翼用铰链轴连接，通过液压助力器操纵外翼前后转动，以改变外翼段的后擦角和整个机翼的展弦比。变后掠翼的缺点是结构和操纵系统复杂，重量较大，不太适合轻型飞机使用。



采用变后掠翼的苏联米格 -23 战斗机

第 2 章 战斗机和截击机

战斗机和截击机是用于在空中消灭敌机和其他飞行器的军用飞机，主要任务是与敌方歼击机进行空战以夺取空中优势；其次是拦截敌方轰炸机、攻击机和巡航导弹。



美国F-22“猛禽”战斗机



F–22“猛禽”(Raptor)战斗机是世界上最先服役的第五代战斗机，于2005年12月开始服役。

基本参数	
机身长度	18.92米
机身高度	5.08米
翼展	13.56米
空重	19700千克
最大速度	2410千米/时
最大航程	4830千米

结构解析

F–22战斗机采用双垂尾双发单座布局，垂尾向外倾斜27度。两侧进气口装在边条翼下方，与喷嘴一样，都作了抑制红外辐射的隐形设计。主翼和水平安定面采用相同的后掠角和后缘前掠角，水泡形座舱盖凸出于前机身上部，全部武器都隐蔽地挂在4个内部弹舱之中。

作战性能

F–22战斗机在设计上具备超音速巡航(无须使用加力燃烧室)、超视距作战、高机动性、对雷达与红外线隐形等特性。该机安装有1门20毫米口径的M61“火神”机炮，备弹480发。在空对空构型时，通常携带6枚AIM–120先进中程空对空导弹和2枚AIM–9“响尾蛇”空对空导弹。在空对地构型时，则携带2枚联合直接攻击弹药(或8枚GBU–39小直径炸弹)、2枚AIM–120先进中程空对空导弹和2枚AIM–9“响尾蛇”空对空导弹。



美国F-35“闪电 Ⅱ”战斗机



F-35战斗机是F-22战斗机的低阶辅助机种，属于具有隐形设计的第五代战斗机，绰号“闪电 II”（Lightning Ⅱ）。

基本参数	
机身长度	15.7米
机身高度	4.33米
翼展	10.7米
空重	13300千克
最大速度	1931千米／时
最大航程	2220千米

结构解析

F-35战斗机采用与F-22战斗机相同的双垂尾设计，不过发动机被改为单发，其隐形设计借鉴了F-22战斗机的很多技术与经验。F-35战斗机采用了美国古德里奇公司为其量身定制的起落架系统，配备美国固特异公司制造的“智能”轮胎，轮胎中内置了传感器和发射装置，可以监测胎压胎温。

作战性能

与美国以往的战机相比，F-35战斗机具有廉价耐用的隐形技术、较低的维护成本，并使用头盔显示器完全替代了抬头显示器。该机安装有1门25毫米口径的GAU-12/A“平衡者”机炮，备弹180发。除机炮外，F-35战斗机还可以挂载AIM-9X、AIM-120、AGM-88、AGM-154、AGM-158、海军打击导弹、远程反舰导弹等多种导弹武器，并可使用联合直接攻击炸弹、风修正弹药撒布器、“铺路”系列制导炸弹、GBU-39小直径炸弹、Mk 80系列无导引炸弹、CBU-100集束炸弹、B61核弹等，火力十分强劲。



美国 F-16“战隼”战斗机



F–16 战斗机是美国通用动力公司研制的喷气式战斗机，绰号“战隼”(Fighting Falcon)。

基本参数	
机身长度	15.02 米
机身高度	5.09 米
翼展	9.45 米
空重	8272 千克
最大速度	2173 千米/时
最大航程	3890 千米

结构解析

F–16 战斗机的机身采用了半硬壳式结构，外形短粗，采用翼身融合体形式与机翼相连接，使机身与机翼圆滑地结合在一起。尾部有全动式平尾，平面形状与机翼相似，翼根整流罩后部是开裂式减速板。垂尾较高，安定面大，后缘是全翼展的方向舵。腹部有两块面积较大的安定翼面。起落架为前三点式，可收放在机身内部。座舱盖为气泡状的，飞行员视野很好，内装零–零弹射座椅。

作战性能

F–16战斗机的安装有1门20毫米口径的M61“火神”机炮，备弹511发。该机可以携带的导弹包括AIM–7、AIM–9、AIM–120、AGM–65、AGM–88、AGM–84、AGM–119 等，另外还可挂载 AGM–154 联合防区外武器、CBU–87/89/97 集束炸弹、GBU–39 小直径炸弹、Mk 80 系列无导引炸弹、“铺路”系列制导炸弹、联合直接攻击炸弹、B61 核弹等。

美国 F-15 “鹰” 式战斗机



F–15 “鹰” 式 (Eagle) 战斗机是美国麦克唐纳 · 道格拉斯公司研制的全天候双发战斗机，1976 年 1 月开始服役。

基本参数	
机身长度	19.43 米
机身高度	5.68 米
翼展	13.03 米
空重	12973 千克
最大速度	3000 千米 / 时
最大航程	5741 千米

结构解析

F–15 战斗机的机身为全金属半硬壳式结构，机身由前、中、后三段组成。前段包括机头雷达罩、座舱和电子设备舱，主要结构材料为铝合金。中段与机翼相连，部分采用钛合金件承受大载荷。后段为钛合金结构发动机舱。锯齿形前缘的平尾为全动式，面积大，可满足高速飞行和机动需要。机翼前梁为铝合金，后三梁为钛合金。

作战性能

F–15 战斗机使用的多功能脉冲多普勒雷达具备较好的下视搜索能力，利用多普勒效应可避免目标的信号被地面噪声所掩盖，能追踪树梢高度的小型高速目标。F–15 战斗机安装有 1 门 20 毫米口径的 M61A1 机炮，另有 11 个武器挂架 (机翼 6 个，机身 5 个)，总外挂可达 7300 千克，可使用 AIM–7、AIM–9 和 AIM–120 等空对空导弹，以及包括 Mk 80 系列低阻力通用炸弹在内的多种对地武器。

美国 F-5“自由斗士”战斗机



F–5 战斗机是美国诺斯洛普公司设计的轻型战斗机，A、B、C 三型称为“自由斗士”(Freedom Fighter)，E、F 两型称为“虎 II”(Tiger II)。

结构解析

基本参数	
机身长度	14.45 米
机身高度	4.06 米
翼展	8.13 米
空重	4410 千克
最大速度	1741 千米／时
最大航程	2860 千米

F–5 战斗机采用低安装的后掠翼和水平尾翼、气泡状座舱罩、收放式起落架、翼尖油箱，机身进气口位于驾驶舱下方。早期型的机载航空电子设备相对比较简单，包括 1 个普通光学瞄准仪、塔康导航系统、超高频电台、罗盘和敌我识别器，没有火控雷达和电子计算机。后期的 F–5E 型战斗机改进了电子设备，增加了 1 台 AN/APQ–153 火控雷达，采用了可计算前置角的瞄准仪及盲降系统等。

作战性能

F–5 战斗机通常装有 2 门 20 毫米口径的 M39A2 型机炮，7 个外挂点可挂载 2 枚“响尾蛇”空对空导弹和各种空对地导弹，激光制导炸弹及各类常规炸弹。动力装置为 2 台通用 J85–GE–21B 涡喷发动机，单台最大推力为 15.5 千牛。其中，F–5E 型战斗机是以苏联的米格 –21 和苏 –7 战斗机为假想敌而研制的，要求它的中、低空性能接近于米格 –21 战斗机，同时还具有对地攻击的能力。

美国 F-4“鬼怪 □”战斗机



F–4 战斗机是美国麦克唐纳公司研制的一款双发重型防空战斗机，绰号“鬼怪Ⅱ”(Phantom Ⅱ)，是美国少见的同时在海空军服役的战斗机。

结构解析

基本参数	
机身长度	19.20 米
机身高度	5.02 米
翼展	11.77 米
空重	13760 千克
最大速度	2414 千米 / 时
最大航程	2600 千米

F–4 战斗机采用悬臂下单翼，前缘后掠角为 45 度。悬臂全动式整体平尾，下反角为 23 度，以避开机翼尾流。平尾前缘增加了缝翼。后缘襟翼和外侧前缘襟翼都有附面层吹除装置。机翼下侧起落架舱后方有 1 块液压驱动的减速板。该机采用可收放前三点式起落架，前起落架为双轮，没有内胎，向后收入机身。主起落架为单轮，向内收入机翼。

作战性能

F–4 战斗机是美国第二代战斗机的典型代表，各方面的性能都比较好，不但空战性能好，对地攻击能力也很强。该机的缺点是大迎角机动性能欠佳，高空和超低空性能略差，起降时对跑道要求较高。F–4 战斗机安装有 1 门 M61A1 六管加特林机炮，9 个外挂点的最大载弹量达 8480 千克，包括普通航空炸弹、集束炸弹、电视制导和激光制导炸弹、火箭弹。

美国 P-38“闪电”战斗机



P-38“闪电”(Lightning) 战斗机是美国洛克希德公司研制的第一种军用飞机，在二战中广泛应用于太平洋战场。

结构解析

基本参数	
机身长度	11.53 米
机身高度	3 米
翼展	15.85 米
空重	5800 千克
最大速度	667 千米 / 时
作战半径	1770 千米

P-38 战斗机是美国第一款采用前三点起落架设计的战斗机、第一种在机体外壳上应用平头对接铆钉的飞机、第一种大量使用不锈钢材料的飞机、第一种在设计阶段就使用水滴状座舱罩的战斗机。

作战性能

P-38 战斗机的主要武器为 1 门西斯潘诺 20 毫米口径的机炮(备弹 150 发)和 4 挺 12.7 毫米口径的机枪(各备弹 500 发)，另外还可搭载 4 具 M10 型 112 毫米口径的火箭发射器或 10 枚 127 毫米口径的高速空用火箭，也可换成 2 枚 908 千克炸弹或 4 枚 227 千克炸弹。该机是美国陆军航空队第一种双发动机战斗机，也是美国第一种飞行速度超过 640 千米 / 时的双发战斗机。

美国 P-51“野马”战斗机



P-51“野马”(Mustang) 战斗机是由北美航空公司研制的一款轻型战斗机，被认为是二战中综合性能最出色的主力战斗机。

结构解析

P-51 战斗机在布局上没有特别之处，但它将航空新技术高度完美地结合于一身，采用先进的层流翼型，高度简洁的机身设计，合理的机内设备布局，这使它的气动阻力大大下降，并且在尺寸和重量与同类飞机相当的情况下，载油量增加了 3 倍。

基本参数	
机身长度	9.83 米
机身高度	4.17 米
翼展	11.29 米
空重	3232 千克
最大速度	703 千米 / 时
作战半径	2092 千米

作战性能

早期的 P-51 战斗机配备了低空性能出色的艾里逊 V-1710 一级增压发动机，后因实战需要和美国陆军航空队第八航空军提出的护航需求，换装了梅林 V-1650 系列发动机，大大提升了空战性能。P-51 战斗机在不同型号中采用过不同的武器装备，如 P-51A、P-51B 和 P-51C 安装有 4 挺 12.7 毫米口径的机枪，P-51D 和 P-51H 则采用 6 挺 12.7 毫米口径的机枪。

美国 F-80“流星”战斗机



F–80“流星”(Shooting Star) 战斗机是美国第一种大量服役的喷气式战斗机，1945 年 2 月交付使用。

基本参数	
机身长度	10.52 米
机身高度	3.45 米
翼展	11.85 米
空重	5753 千克
最大速度	932 千米 / 时
最大航程	1930 千米

结构解析

F–80 战斗机使用 1 台 J33–A–5 涡喷发动机，进气口紧靠机翼根部前端，尾气从机身最后面排出。紧贴机身侧面有导流槽，用于防止空气在进气口内部分离。F–80 生产型的座舱是增压座舱，并且装有空调。另外，在 F–80C 型战斗机中还装备了弹射座椅。

作战性能

F–80 战斗机是美国空军的第一种平飞速度超过 800 千米 / 时的战斗机。该机的武器为 2 挺 12.7 毫米口径的 M3 型机枪，射速为 1200 发 / 分。F–80 战斗机的最大爬升率为 35 米 / 秒 (海平面)，实用升限为 13700 米，作战半径为 700 千米，起飞滑跑距离为 1380 米，着陆滑跑距离为 1370 米。

美国 F-82“双野马”战斗机



F–82“双野马”(Twin Mustang) 战斗机是北美航空公司研制的双座战斗机，于 1945 年 4 月 15 日首飞。

基本参数	
机身长度	12.93 米
机身高度	4.22 米
翼展	15.62 米
空重	7271 千克
最大速度	741.9 千米 / 时
最大航程	3605 千米

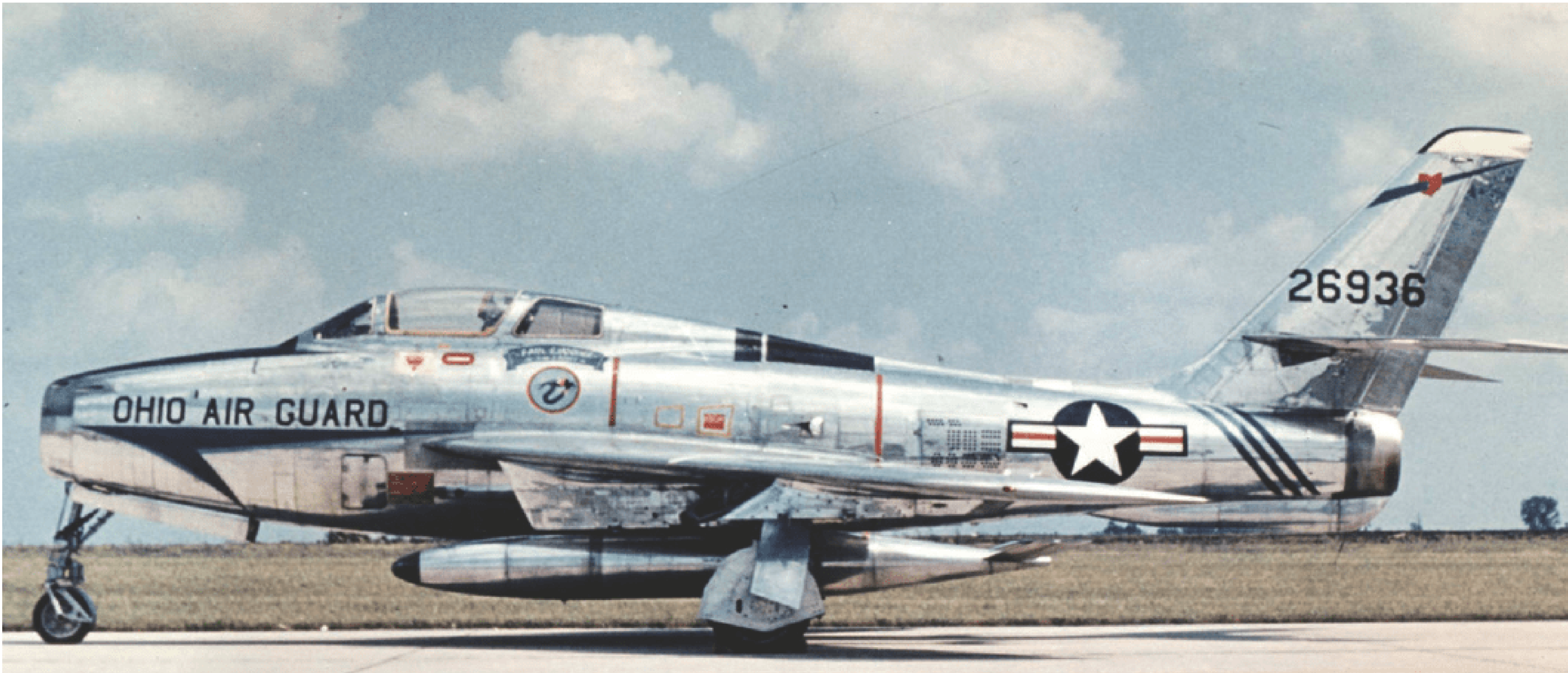
结构解析

F–82 战斗机基本沿用了 P–51 战斗机的机身，但是在机身的水平尾翼端前插入了一段背鳍段，使机身加长了 1.45 米。外翼段在外观上看起来与 P–51 类似，但是内部经过了重新设计，以承受大幅增加的机体重量并增加内部载油量。中翼段后缘有全翼展襟翼，翼下可以安装 1 个或 2 个加强型挂架，每侧外翼段下还有另外 2 个加强型挂架。

作战性能

F–82 战斗机安装有 6 挺 12.7 毫米口径的固定前射机翼机枪，在翼下挂架上可携带 4 枚 454 千克炸弹或 4 个副油箱。该机的动力装置为 2 台艾里逊 V–1710–143/145 活塞发动机，初始爬升率为 19 米 / 秒；实用升限为 11857 米。

美国 F-84“雷电喷气”战斗机



F-84“雷电喷气”(Thunderjet) 战斗机是美国空军在二战后的第一种战斗机，由美国共和飞机公司设计，1947 年 6 月开始批量生产。

结构解析

基本参数	
机身长度	10.24 米
机身高度	13.23 米
翼展	4.39 米
空重	5200 千克
最大速度	1059 千米 / 时
最大航程	1384 千米

F-84 战斗机为机头进气，增压座舱具有泪滴状座舱盖和弹射座椅。采用悬臂下单翼，机腹座舱下方安装有大型减速板。F-84 战斗机共有 A、B、C、D、E、F、G、H、J 等十多种机型，其中性能最好的是后掠翼版本的 F-84F。

作战性能

F-84 战斗机是美国第一种能运载战术核武器的喷气式战斗机。其中 F-84F 的机翼由垂直改为后掠，低空性能较为出色，作战半径为 725 ~ 1370 千米，装有 6 挺 12.7 毫米口径的机枪，机翼下可挂载 24 枚火箭弹或 4 枚 454 千克炸弹，最大载重量为 2720 千克。

美国 F-86“佩刀”战斗机



F-86“佩刀”(Sabre) 战斗机是二战后美国设计的第一代喷气式战斗机，于 1949 年 5 月开始服役。

基本参数	
机身长度	11.4 米
机身高度	4.6 米
翼展	11.3 米
空重	5046 千克
最大速度	1106 千米 / 时
最大航程	2454 千米

结构解析

F-86 战斗机是美国第一种后掠翼喷气式战斗机，也是美国第一架装设了弹射椅的战斗机，而 F-86D 型还是美国空军第一架全天候战斗机。F-86D 型搭载具备后燃器的 J47-GE-17 涡轮喷射发动机，并且具备微电脑控制的燃料分配系统。机鼻安装 1 具 AN/APG-36 雷达，为了空出雷达装设空间，原先的机首进气口下移。

作战性能

F-86 战斗机的主要武器为 6 挺 12.7 毫米口径的勃朗宁 M2HB 机枪 (H 型改为 4 门 20 毫米口径的机炮)，并可携带 900 千克炸弹或 8 支 166 毫米口径的无导向火箭。与苏联第一代喷气式战斗机米格 -15 战斗机相比，F-86 战斗机最大的水平空速较低，最大升限较低，中低空爬升率较低，但其高速状态下的操控性较佳，运动性灵活，也是一个稳定的射击平台，配合雷达瞄准仪，能够在低空有效对抗米格 -15 战斗机。

美国 F-94“星火”截击机



F–94“星火”(Starfire) 截击机是美国第一种大量服役的喷气式截击机，于 1950 年开始服役。

基本参数	
机身长度	11.48 米
机身高度	3.58 米
翼展	11.43 米
空重	4560 千克
最大速度	975 千米 / 时
最大航程	1852 千米

结构解析

F–94 截击机是在洛克希德公司 TF–80C 教练机基础上改进而来，美国洛克希德公司为 TF–80C 加装了火控系统武器等一系列配置后，采用了带加力燃烧室的 J33–A–33 发动机，并加大了尾翼面积。F–94 战斗机采用气泡状座舱罩、收放式起落架、翼尖油箱，发动机进气口位于机身两侧较低处。

作战性能

F–94 截击机是 20 世纪 50 年代最知名的全天候截击机，它在机头安装了 4 挺 12.7 毫米口径的勃朗宁机枪，或在机头和翼下荚舱中携带“巨鼠”火箭吊舱。

美国 F-101“巫毒”战斗机



F-101“巫毒”(Voodoo) 战斗机是美国麦克唐纳公司研制的双发超音速战斗机，1954 年 9 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	21.54 米
机身高度	5.49 米
翼展	12.10 米
空重	12680 千克
最大速度	1825 千米 / 时
最大航程	2450 千米

结构解析

F-101 战斗机采用中单翼，2 台有后燃器的 J-57-P-55 涡喷发动机，进气口位于机身两侧，发动机喷嘴在机身中后部，后机身结构向后延伸安装垂直尾翼。水平尾翼接近垂直尾翼的顶部，为全动式设计。虽然 F-101 战斗机设计上是担任轰炸机护航任务的长程战斗机，但之后改装为担任核攻击的战斗轰炸机、全天候截击机以及战术侦察机。

作战性能

F-101 战斗机的武器包括 4 门在机身内的 20 毫米口径的 M39 机炮，以及外部挂架挂载的 3 枚 AIM-4E 或 AIM-4F 空空导弹，2 枚 AIR-2A 无控空空火箭弹 (核弹头)。该机是第一架水平飞行速度超过 1600 千米 / 时的生产型战机，作战半径达 1100 千米，转场航程为 3440 千米。起飞滑跑距离为 1340 米，着陆滑跑距离为 940 米。

美国F-102“三角剑”截击机



F-102截击机是美国康维尔公司研制的单座全天候截击机，绰号“三角剑”(Delta Dagger)。

基本参数	
机身长度	20.83米
机身高度	6.45米
翼展	11.61米
空重	8777千克
最大速度	1304千米／时
最大航程	2715千米

结构解析

F-102截击机采用无平尾三角翼布局，悬臂式中单翼，前缘前掠10度，翼尖呈矩形。机翼为全金属结构，每侧有五根锻压的整体大梁。机身为全金属半硬壳式结构，前段包括座舱，中段包括进气道和导弹舱，后段包括1组锻造的铝合金加强框，用以承受机翼升力和弯矩并支持发动机，除燃烧室和加力燃烧室段为钛合金隔框、隔热圆筒和机翼接头外，其余部分均采用铝合金。

作战性能

F-102截击机的导弹舱内带1枚AIM-26A和3枚AIM-4C空对空导弹，装在可快速伸出的发射导轨上。导弹舱门上的发射管内还装有24枚69毫米口径的火箭弹。所有武器都由MG-10火控系统控制自动发射。

美国 F-104 “星” 式战斗机



F–104 战斗机是美国洛克希德公司研制的超音速轻型战斗机，绰号 “星” (Starfighter)。

基本参数	
机身长度	16.66 米
机身高度	4.11 米
翼展	6.36 米
空重	6350 千克
最大速度	2137 千米 / 时
最大航程	2623 千米

结构解析

F–104 战斗机曾被戏称为 “飞行棺材” 或 “寡妇制造机”，这是因为该机为了追求高空高速，被设计成机身长而机翼短小、T 形尾翼等，都是为了最大限度实现减阻，但却牺牲了飞机的盘旋性能。如果遇到发动机空中熄火或飞机失速等动力故障，其他飞机能滑翔着陆，而 F–104 战斗机则会立刻以自由落体式坠毁。

作战性能

F–104 战斗机通常安装有 1 门 20 毫米口径的 M61 机炮，备弹 750 发。执行截击任务时，携带 “麻雀” 空空导弹和 “响尾蛇” 空对空导弹各 2 枚。执行对地攻击任务时，携带 “小斗犬” 空对地导弹 2 枚，900 千克核弹 1 枚以及多枚普通炸弹，最大载弹量 1800 千克。

美国 F-106“三角标枪”截击机



F-106“三角标枪”(Delta Dart)截击机是美国康维尔公司研制的一款超音速全天候三角翼截击机，于 1959 年 6 月开始服役。

基本参数	
机身长度	21.56 米
机身高度	6.18 米
翼展	11.67 米
空重	11077 千克
最大速度	2455 千米 / 时
最大航程	4300 千米

结构解析

与 F-102 截击机一样，F-106 截击机也使用了巨大三角翼无尾布局的设计，两者机翼的区别并不大。与 F-102 截击机纯三角形的垂直尾翼不同，F-106 截击机的垂尾为梯形结构，同时前后缘都有后掠角。垂尾上面的减速板改为了左右打开的方式，减速伞改为收藏在垂尾的根部。

作战性能

F-106 截击机的主要目标是各种远程轰炸机，标准武器配置是 4 枚 AIM4 空对空导弹、1 枚 AIR-2“妖怪”核火箭。F-106 截击机原本没有机炮，后来加装了 1 门 M61“火神”机炮。

俄罗斯 T-50 战斗机



T–50 战斗机是俄罗斯在“未来战术空军战斗复合体”(PAK FA) 计划下研制的第五代战斗机。

基本参数	
机身长度	19.8 米
机身高度	4.8 米
翼展	14 米
空重	17500 千克
最大速度	2600 千米 / 时
最大航程	5500 千米

结构解析

T–50 战斗机大量采用了复合材料，其比重约占机身总重量的 1/4，覆盖了机身 70% 的表面面积，钛合金占 T–50 机体重量的 3/4。该机的机鼻雷达罩在前部稍微变平，底边为水平。为降低机身雷达反射截面积及气动阻力，T–50 战斗机的两个内置武器舱以前后配置，置于机身中轴的两个发动机舱之间，长度约 5 米。

作战性能

T–50 战斗机大量使用复合材料，采用优异的气动布局，雷达、光学及红外线特征都较小。不过据称 T–50 战斗机的隐形性能比美国 F–22 战斗机要差，以换取比 F–22 战斗机更高的机动性。目前，T–50 战斗机的详细资料仍然处于保密状态。不过俄罗斯军方宣称 T–50 战斗机拥有隐形性能，并具备超音速巡航的能力，且配备有主动电子扫描雷达及人工智能系统，能满足下一代空战、对地攻击及反舰作战等任务的需要。


054

俄罗斯米格 -35“支点 F”战斗机



米格 –35 战斗机是苏联米高扬设计局 (现属俄罗斯，下文这种情况称其为俄罗斯某某设计局) 研制的一款多用途喷气式战斗机，于 2007 年首次试飞。

结构解析

米格 –35 战斗机不仅配备了智能化座舱，还装有液晶多功能显示屏。它取消了进气道上方的百叶窗式辅助进气门，并在进气口安装了可收放隔栅，防止吸入异物。进气道下口位置可以调节，能增大起飞时的空气量。机身后部位置延长以保持其静稳态性。

基本参数	
机身长度	17.3 米
机身高度	4.7 米
翼展	12 米
空重	11000 千克
最大速度	2600 千米 / 时
最大航程	6000 千米

作战性能

米格 –35 战斗机可在不进入敌方的反导弹区域时，对敌方的地上和水上高精准武器进行有效打击。该机装备了全新的相控阵雷达，其火控系统中还整合了经过改进的光学定位系统，可在关闭机载雷达的情况下对空中目标实施远距离探测。米格 –35 战斗机装有 1 门 30 毫米口径的机炮，用于携带导弹和各型航弹的外挂点为 9 个，总载弹量为 6000 千克。

俄罗斯米格-31“捕狐犬”战斗机



米格–31战斗机是由米格–25战斗机发展而来的串行双座全天候截击战斗机，1981年开始服役。

基本参数	
机身长度	22.69米
机身高度	6.15米
翼展	13.46米
空重	21820千克
最大速度	3255千米/时
最大航程	3300千米

结构解析

米格–31战斗机采用了二元进气道两侧进气、悬臂式后掠上单翼、双垂尾正常式布局。机身为全金属，其中合金钢占50%，钛合金占16%，轻质合金占33%，其余为复合材料。与米格–25战斗机相比，米格–31战斗机的机头更粗(加装大型雷达)、翼展更大，增加了锯齿前缘，进气口侧面带附面层隔板，换装了推力更大的发动机并加强了机体结构，以适应低空超音速飞行。此外，该机增加了外挂点，攻击火力大大加强。

作战性能

米格–31战斗机是俄制武器“大就是好”的典型代表，其机身巨大、推力发动机耗油高、相控阵雷达功率极强，至今仍能接受各种升级改装。该机在前机身右侧下部整流罩内，装有1门23毫米口径的GSH–23–6六管机炮，备弹230发。全机有8个外挂架，可挂载R–33导弹、R–37导弹、R–40T导弹或R–60导弹。

俄罗斯米格 -29“支点”战斗机



米格 –29 战斗机是俄罗斯米高扬设计局研制的双发高性能制空战斗机，于 1983 年开始服役。

基本参数	
机身长度	17.32 米
机身高度	4.73 米
翼展	11.36 米
空重	11000 千克
最大速度	2400 千米 / 时
最大航程	1500 千米

结构解析

米格 –29 战斗机的整体气动布局为静不安定式，低翼面载荷，高推重比。精心设计的翼身融合体，是其气动设计上的最大特色。米格 –29 战斗机没有使用线传飞控系统，而是采用液压控制与 SAU–451 三轴自动飞行仪。为了方便飞行员进行机种转换，米格 –29 战斗机的驾驶舱没有大量采用人体工学设计，并尽可能使其类似于之前的米格 –23 战斗机。

作战性能

米格 –29 战斗机配装有 1 门 30 毫米口径的 Gsh–301 机炮，备弹量为 150 发。机炮埋入机首左侧的翼边内，从正面看是一个小孔。米格 –29 战斗机的机翼下有 7 个挂点，机翼每侧 3 个，机身中轴线下有 1 个，最大载弹量为 2000 千克。与以往的苏制战机相比，米格 –29 战斗机的驾驶舱视野有所改善，但仍然不及同时期的西方战斗机。

俄罗斯米格-25“狐蝠”战斗机



米格-25战斗机是俄罗斯米高扬设计局于20世纪60年代研制的一款高空高速战斗机，1970年正式服役。

基本参数	
机身长度	19.75米
机身高度	6.1米
翼展	14.01米
空重	20000千克
最大速度	3600千米/时
最大航程	2575千米

结构解析

米格-25战斗机的气动布局与之前的米格飞机有较大差别，采用了中等后掠上单翼、两侧进气、双发、双垂尾布局。为了保证机体能够承受住高速带来的高温，米格-25战斗机大量采用了不锈钢结构。

作战性能

米格-25战斗机在设计上强调高空高速性能，曾打破多项飞行速度和飞行高度的世界纪录，可在2.4万米高度上以2.8马赫的速度持续飞行。不锈钢结构给米格-25战斗机带来了更大的重量和更高的耗油量，在其突破3马赫高速飞行时油料不能支撑太久，而且机体本身的高重量也限制了载弹量。

俄罗斯米格 -23 战斗机



米格 –23 是俄罗斯米高扬设计局研制的多用途超音速战斗机，1970 年进入苏联空军服役。

基本参数	
机身长度	16.7 米
机身高度	4.82 米
翼展	13.97 米
空重	9595 千克
最大速度	2445 千米 / 时
最大航程	2820 千米

结构解析

米格 –23 战斗机采用可变后掠上单翼布局，有 3 种推荐机翼后掠角，分别为用于起降与巡逻的 18 度 40 分，用于空战的 47 度 40 分和用于超音速与低空高速飞行的 74 度 40 分，而飞行员也可以通过座舱里的操作手柄对机翼角度进行调整。

作战性能

米格 –23 战斗机的设计思想强调了较大的作战半径、在多种速度下飞行的能力、良好的起降性和优良的中低空作战性能。在武装方面，该机除了 1 门固定的 GSh–23L 双管 23 毫米口径的机炮外，还可以通过机翼和机身下的挂架挂载包括 R–3、R–23/24 和 R–60 在内的多款空对空导弹。而米格 –23MLD 型战斗机更是可以使用先进的 R–27 和 R–73 空对空导弹。

俄罗斯米格 -21 战斗机



米格 –21 战斗机是俄罗斯米高扬设计局研制的单座单发轻型战斗机，于 1959 年正式服役，直到现在仍有不少国家在继续使用。

结构解析

基本参数	
机身长度	15.4 米
机身高度	4.13 米
翼展	7.15 米
空重	5700 千克
最大速度	2125 千米 / 时
最大航程	1580 千米

米格 –21 战斗机是一种设计紧凑、气动外形良好的轻型战斗机，采用了三角形机翼、后掠尾翼、细长机身、机头进气道、多激波进气锥。各种改型机除机身有些变化和垂尾加大外，其他地方基本上保持了原有布局。但由于机载设备和武器的不同，各种改型的作战能力有明显差别。

作战性能

米格 –21 战斗机具有简单、轻便和善于缠斗的特点，而且价格也较为便宜，适合大规模生产。该机的主要武器为 1 门 23 毫米口径的 G3–23 双管机炮，备弹 200 发，另有 4 个外部挂架，可携带红外制导或雷达制导的近距空对空导弹或对空、对地火箭和炸弹。

俄罗斯苏 -35“侧卫 E”战斗机



苏 –35 战斗机是俄罗斯苏霍伊航空集团研制的单座双发、超机动多用途重型战斗机。

基本参数	
机身长度	22.2 米
机身高度	6.43 米
翼展	15.15 米
空重	17500 千克
最大速度	2450 千米 / 时
最大航程	4000 千米

结构解析

苏 –35 战斗机是俄罗斯苏霍伊航空集团在苏 –27 战斗机基础上研制的深度改进型，属于第四代半战斗机。该机的外形整体而言非常简洁，大部分天线、传感器都改为隐藏式。垂直尾翼加大，以得到更好的偏航稳定性能。此外，垂尾及其方向舵的形状也略为改变，在垂尾顶端，由苏 –27 战斗机的下切角改成平直角，是苏 –35 战斗机的重要识别特征。

作战性能

苏 –35 战斗机除了用三翼面设计带来了绝佳的气动力性能外，还大幅提升了航空电子性能。这也导致机身重量增加，必须有其他改良才能避免机动性、加速性、航程的下降。因此除了以前翼提升操控性外，苏 –35 战斗机还装备了推力更大的发动机，主翼与垂尾内的油箱也相应增大。对整体来说，苏 –35 战斗机在机动性、加速性、结构效益、电子设备性能等方面都全面优于苏 –27 战斗机，而不像其他改型般有所取舍。

俄罗斯苏-30“侧卫C”战斗机



苏–30战斗机是俄罗斯苏霍伊航空集团研制的一款多用途重型战斗机，1996年开始服役。

基本参数	
机身长度	21.935米
机身高度	6.36米
翼展	14.7米
空重	17700千克
最大速度	2120千米/时
最大航程	3000千米

结构解析

苏–30战斗机为双发双座设计，外形与苏–27战斗机非常相似。苏–30战斗机采用了整体气动布局，即飞机的机身和机翼构成统一的翼型升力体，从而保证了飞机在机动中有较高的气动性能和升力系数。这种从机身到机翼平缓过渡的布局还使飞机内部空间得到了最合理的使用，如增加油箱容积等。苏–30战斗机广泛采用了钛合金，座舱安装了弹射座椅。

作战性能

苏–30战斗机安装有1门30毫米口径的GSH–301机炮，带弹150发。12个外挂架，总载弹量为8000千克。该机的油箱容量较大，具有长航程的特性，而且还具备空中加油能力。苏–30战斗机具有超低空持续飞行能力、极强的防护能力和出色的隐形性能，在缺乏地面指挥系统信息时仍可独立完成攻击任务，其中包括在敌方纵深执行战斗任务。

俄罗斯苏 -27“侧卫”战斗机



苏 –27 战斗机是在苏联时期由俄罗斯苏霍伊航空集团设计的单座双发全天候重型战斗机。

基本参数	
机身长度	21.94 米
机身高度	5.93 米
翼展	14.7 米
空重	17450 千克
最大速度	2876 千米 / 时
最大航程	3790 千米

结构解析

苏 –27 战斗机的基本设计与米格 –29 战斗机相似，不过个头要比后者大上很多。苏 –27 战斗机的机身为全金属半硬壳式，机头略微下垂。为了最大地减轻重量，它采用了约 30% 的钛，这个比例高于同期所有飞机，但苏 –27 战斗机没有采用复合材料。

作战性能

苏 –27 战斗机的机动性和敏捷性较好，续航时间长，可以进行超视距作战。不过，苏 –27 战斗机的机载电子设备和座舱显示设备较为落后，且不具有隐形性能。苏 –27 战斗机的固定武器选用和米格 –29 一样的 30 毫米口径的 AO–17 双管机炮，导弹也采用同样的 R–27、R–73 和 R–60M，不同之处在于挂载导弹的数量。


54

俄罗斯苏 -15“细嘴瓶”截击机



苏 –15 截击机是俄罗斯苏霍伊航空集团研制的双发截击机，1967 年开始装备苏联空军。

基本参数	
机身长度	19.56 米
机身高度	4.84 米
翼展	9.34 米
空重	10874 千克
最大速度	2230 千米 / 时
最大航程	1700 千米

结构解析

早期使用三角翼的苏 –15 截击机在起飞和着陆时表现极差，俄罗斯苏霍伊航空集团随之开发了翼尖扩大(机翼面积增大)的版本，并引入吹气襟翼。该机的进气口被放置在机身的两侧，座舱的后部。

作战性能

除作战半径之外，苏 –15 截击机的各方面性能都是极其优秀的。该机装备 1 门 23 毫米口径的双管机炮，备弹 200 发。机翼下共有 4 个外挂点，可挂装 AA–3“阿纳布”红外制导或雷达制导空对空导弹、“蚜虫”红外制导近距空对空导弹、其他武器或副油箱。动力装置为 2 台 R–13–300 涡轮喷气发动机，单台最大推力约 6628 千克，加力推力为 7138 千克。

苏联米格-19“农夫”战斗机



米格–19是俄罗斯米高扬设计局研制的双发超音速战斗机，也是苏联第一种量产的超音速战斗机，1955年开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	12.5米
机身高度	3.9米
翼展	9.2米
空重	5447千克
最大速度	1455千米/时
最大航程	2200千米

米格–19战斗机采用机头进气设计，部分机型在进气口上方装有雷达的锥形整流罩。机身蒙皮材质为铝质，尾喷口附近使用了少量钢材。机翼为后掠翼设计，机翼前缘后掠角58度。不同型号的米格–19战斗机采用了不同的发动机。

作战性能

米格–19战斗机爬升至10000米高度只需66秒，而同时期的F–100“超佩刀”战斗机爬升至10500米高度需要将近4分钟时间。该机的武装除1门固定的机首机炮和2门机翼机炮外，还可以通过4个挂架挂载导弹或火箭弹，导弹型号主要为R–3空对空导弹，火箭弹包括S–5系列。在20世纪60年代到70年代，米格–19战斗机是苏联国土防空部队的主要装备。

苏联米格 -17“壁画”战斗机



米格 –17 战斗机是俄罗斯米高扬设计局于 20 世纪 40 年代末研制的单发战斗机。

基本参数	
机身长度	11.26 米
机身高度	3.8 米
翼展	9.63 米
空重	3798 千克
最大速度	1114 千米 / 时
最大航程	1290 千米

结构解析

米格 –17 战斗机是基于设计米格 –15 战斗机的经验研制的单发战斗机，其基本型号只有 1 名飞行员，采用中单翼设计，起落架可伸缩。机身结构为半硬壳全金属结构。座舱采用了加压设计，气压来源由发动机提供。前方和后方有装甲板保护。前座舱罩是 65 毫米厚的防弹玻璃。紧急时驾驶员可以使用弹射椅脱离。

作战性能

米格 –17 战斗机有多个改进型，其中最重要型号是米格 –17F 型昼间战斗机和装备了机载雷达具备全天候作战能力的米格 –17PF 型战斗机。米格 –17 系列战斗机保持了米格 –15 战斗机最大飞行高度高、爬升速度快的优点，但也继承了其高速飞行时不稳定、难以横向平衡等缺点。

苏联米格-15“柴捆”战斗机



米格-15是苏联第一代喷气式战斗机的代表之作，1948年6月投入生产。

基本参数	
机身长度	10.1米
机身高度	3.7米
翼展	10.1米
空重	3580千克
最大速度	1075千米/时
最大航程	1310千米

结构解析

米格-15战斗机是世界上第一种实用的后掠翼飞机，已经具备了现代喷气式飞机的雏形。它安装了1台推力为26.5千牛的BK-1型发动机，具有光滑的机身外形。

作战性能

米格-15战斗机安装了3门机炮，翼下还可以挂载炸弹和副油箱。由于没有装备雷达，米格-15战斗机不具备全天候作战能力。除了航程较短外，米格-15战斗机在当时拥有最先进的性能指标，正是由于它的出色表现才使在活塞飞机时代默默无闻的俄罗斯米高扬设计局扬名立万，米格飞机也从此闻名于世。

苏联雅克 -28 战斗机



雅克 –28 战斗机是俄罗斯雅克列夫设计局服役较长的双发战机家族的最后一员，于 1958 年 3 月 5 日首次试飞。

基本参数	
机身长度	21.6 米
机身高度	3.95 米
翼展	12.5 米
空重	9970 千克
最大速度	2009 千米 / 时
最大航程	2630 千米

结构解析

雅克 –28 系列第一个服役的型号为雅克 –28B，随后的型号为雅克 –28I/L 以及 1961 年出现的雅克 –28P 全天候截击机。1963 年，俄罗斯雅克列夫设计局还推出了专用的照相侦察机雅克 –28R，并在其基础上发展出了雅克 –28PP 电子战飞机。各个型号在外形上的差异不大，都采用了后掠式单翼布局，后掠式的高垂尾，带翼尖护翼轮的自行车式起落架。

作战性能

雅克 –28B 型战斗机在机鼻处安装有 RBR–3 轰炸机雷达系统。雅克 –28P 型战斗机是专为中低空作战设计，其尖锐的雷达罩内安装有“鹰”D 型雷达取代了原来的玻璃化机鼻，随后在服役期间得到了多次改进。到 1967 年停产时，后续生产的雅克 –28P 型战斗机的雷达罩已经有明显的加长，总体性能也有所提升。

苏联雅克 -9 战斗机



雅克 –9 战斗机是俄罗斯雅克列夫设计局研制的单发战斗机，是苏联在二战中生产数量最多的战斗机之一。

基本参数	
机身长度	8.55 米
机身高度	3 米
翼展	9.74 米
空重	2350 千克
最大速度	591 千米 / 时
最大航程	1360 千米

结构解析

雅克 –9 战斗机是根据作战经验自雅克 –7 战斗机改良而来，主要特征是完全使用气泡状封闭座舱，可以很明显地与早期的雅克 –1 战斗机区别开来。

作战性能

虽然雅克 –9 战斗机的整体性能还算不错，但也有一些较严重的缺点，例如防弹和抗毁性较差等。作为一款成功的战斗机，雅克 –9 也与其他著名战斗机一样被发展为一个成员数量庞大的系列，其中比较重要的包括战术侦察型雅克 –9P、战斗轰炸型雅克 –9B 和雅克 –9T，以及长程型雅克 –9D 和后期的标准型雅克 –9U 等。

苏联雅克 -7 战斗机



雅克 –7 是在雅克 –1 的基础上发展起来的一款双座教练机，1941 年被改成了单座战斗机。

基本参数	
机身长度	8.48 米
翼展	10 米
乘员	1 人
空重	2450 千克
最大速度	571 千米 / 时
最大航程	643 千米

结构解析

雅克列夫设计局在雅克 –7 战斗机的驾驶舱后面的机身上制作了一个折叠式的空间，这是训练机留下来的设计。这部分用途很多，可载运货物、调动部队人员，或放置 100 千克的备用燃料，使雅克 –7 战斗机的功能更多。

作战性能

除了作为战斗机外，雅克 –7 还不断变型，成为高空截击机、重装备战斗机 (3 门 20 毫米口径的机炮或 1 门 37 毫米口径的机炮)、长距离截击机、高速前线侦察机、炮兵校射机、高级官员联络机等共 18 种机型。

苏联雅克-3战斗机



雅克–3战斗机是苏联在二战后期空战性能最好的战斗机，也常被认为是整个二战中最灵活和敏捷的战斗机。

基本参数	
机身长度	8.5米
机身高度	2.39米
翼展	9.2米
空重	2105千克
最大速度	655千米/时
最大航程	650千米

结构解析

雅克–3战斗机是一种下单翼单座液冷式螺旋桨战斗机，采用全金属结构和后三点收放式起落架。该机取消了雅克–1机首下方的油冷器吸气口，改为在翼根两个较小的吸气口。雅克–3战斗机使用气泡状座舱，外形比雅克–1战斗机更短粗。

作战性能

雅克–3战斗机的武器为1门20毫米口径的机炮和2挺12.7毫米口径的机枪。该机的动力装置为1台M–105R液冷十二缸V型发动机，功率为925千瓦。雅克–3战斗机刚一服役便战绩惊人，1944年7月14日一队刚编成的雅克–3中队共18架，迎战30架德国Bf 109战斗机，共击落15架敌机而自身无一损伤。

苏联拉 -9 战斗机



拉 –9 战斗机是 20 世纪 40 年代末期性能较先进的一款活塞式战斗机，于 1946 年 11 月投入批量生产，1947 年开始装备部队。

结构解析

拉 –9 战斗机基本保持了拉 –7 战斗机的气动布局和外形特点，主要改进是采用了全金属结构、层流翼形。

基本参数	
机身长度	8.62 米
机身高度	2.54 米
翼展	9.8 米
空重	2600 千克
最大速度	690 千米 / 时
最大航程	1735 千米

作战性能

拉 –9 战斗机的主要武器为 4 门 NR–23 型 23 毫米口径的机炮，但很多时候左侧机炮会被拆除，不过机炮整流罩依旧保留。该机的动力装置为 1 台 ASh–82FN 发动机，功率 1360 千瓦。拉 –9 战斗机是 20 世纪 40 年代末期性能较先进的活塞式歼击机，但由于当时喷气歼击机已开始装备部队，拉 –9 战斗机生产不到两千架就停产了。

苏联拉 -7 战斗机



拉 –7 是拉 –5 的改进型，也是二战中苏联红军最实用的战斗机之一。

结构解析

基本参数	
机身长度	8.6 米
机身高度	2.54 米
翼展	9.8 米
最大起飞重量	3315 千克
最大速度	661 千米 / 时
最大航程	665 千米

拉 –7 战斗机的主要结构仍是木材，机身主梁和各舱段隔板为松木，蒙皮为薄胶合板和多层高密度织物压制而成，厚度由机头至机尾为 6.8 毫米至 3.5 毫米，其强度要比拉 –5 战斗机更大。机头由于要镶上发动机和弹药舱等，故采用铬钼合金钢管焊接的支架，驾驶舱也采用金属钢管焊接的支架结构。座舱材料为 55 毫米厚的有机玻璃。

作战性能

拉 –7 战斗机的速度快，火力强大，是苏军打击德国空军的重要力量。该机可用于对地攻击和对空攻击，对海攻击效果不算好，可用于掩护轰炸机、可单独或组队拦截。拉 –5 和拉 –7 战斗机是培养苏联王牌飞行员的摇篮，其中包括最著名的王牌飞行员阔日杜布。

苏联拉 -5 战斗机



拉 –5 是苏联在二战中后期的主力战斗机之一，还常被认为是苏联当时综合表现最优秀的战斗机。

基本参数	
机身长度	8.67 米
机身高度	2.54 米
翼展	9.8 米
空重	2605 千克
最大速度	648 千米 / 时
最大航程	765 千米

结构解析

拉 –5 战斗机为单座单发式螺旋桨战斗机，最大特色是首创了前缘襟翼的构造，使用后三点式收放式起落架，配备三叶式螺旋桨和气泡式座舱，有外露式的无线电天线。

作战性能

拉 –5 战斗机使用 M–82 星型十四缸气冷发动机，配备机械增压器，最大功率 1268 千瓦。拉 –5 战斗机在机身前上方安装有 2 门 20 毫米口径的机炮，备弹 200 发。此外，机翼下可挂载 200 千克炸弹。相对于另一款苏联战时主力战斗机雅克 –9 因受制于任务性质而毁誉参半的评价，或专司格斗而用途过狭的雅克 –3 型，相对比较均衡的拉 –5 战斗机几乎是一边倒地受到实战部队的欢迎。

英国“闪电”战斗机



“闪电”(Lightning) 战斗机是英国电气公司研制的一款双发单座喷气式战斗机，于 1959 年开始服役。

基本参数	
机身长度	16.8 米
机身高度	5.97 米
翼展	10.6 米
空重	14092 千克
最大速度	2100 千米 / 时
最大航程	1370 千米

结构解析

“闪电”战斗机最大的设计特点是在后机身内使 2 台“埃汶”发动机别出心裁地呈上下重叠安装。该机采用机头进气，在后来战斗机型的圆形进气口中央有 1 个内装火控雷达的固定式调节锥。“闪电”战斗机的机翼设计也很独特：前缘后掠 60 度，并带缺口（作为涡流发生器用），后缘沿着飞机纵轴互为垂直的方向切平。该机的副油箱或导弹被高高地“驮”在机翼上表面的挂架之上，投出时需要采用弹射方式。

作战性能

“闪电”战斗机在英军与美军的联合演习中多次成功“拦截”在高空飞行的 U–2 侦察机，为此赢得了军方的青睐。该机的前机身可装 2 门“阿登”机炮，前机身侧面可挂 2 枚“火光”或“红头”导弹，机腹下各种尺寸的流线型囊式保形吊舱用来安装机身内安放不下的武器和燃油。

英国“蚊蚋”战斗机



“蚊蚋”(gnat) 战斗机是英国弗兰德公司研制的单座轻型战斗机，1959 年开始服役。

基本参数	
机身长度	8.74 米
机身高度	2.46 米
翼展	6.75 米
空重	2175 千克
最大速度	1120 千米 / 时
最大航程	800 千米

结构解析

“蚊蚋”战斗机的高单翼后掠 40 度，机翼较厚，具有 5 度下反角。半硬壳构造的机身头部呈锥形，两侧突出部从发动机进气口一直流畅地延伸到机尾，整体式透明座舱盖向后上方打开，风挡平面玻璃固定在机身上。起落架的双前轮收在座舱下面、主轮收在机身两侧。

作战性能

“蚊蚋”战斗机安装有 2 门 30 毫米口径的“阿登”机炮，可外挂 2 枚 227 千克炸弹或 36 枚火箭弹。该机一反当时追求更快、更高的潮流，而是追求操作灵活、容易整备。由于高推重比和低翼载，加上助力操纵装置的“蚊蚋”战斗机具有相当好的机动性和操纵性，爬升到 13500 米不到 4 分钟。但追求简易性的独特设计也存在一些缺点，如液压助力操纵系统常出故障。

英国“标枪”战斗机



“标枪”(Javelin) 战斗机是英国格罗斯特公司研制的一款双发亚音速战斗机，1956 年开始装备部队。

基本参数	
机身长度	17.15 米
机身高度	4.88 米
翼展	15.85 米
空重	10886 千克
最大速度	1140 千米／时
最大航程	1530 千米

结构解析

“标枪”战斗机是英国研制的第一架三角翼战斗机，也是世界上最早使用三角翼的实用战斗机。该机采用中单三角翼、T 形尾翼、机身两侧进气布局。座舱为串列双座。全机以铝合金结构为主，也有少量的钢制部件。

作战性能

“标枪”战斗机主要依靠截击雷达和空对空导弹作战，安装有 2 门 30 毫米口径的机炮。该机的动力装置为 2 台阿姆斯壮•西德利“蓝宝石”ASSa.6 涡轮喷气发动机，单台推力 3630 千克。“标枪”战斗机的机身设计非常坚固，在静力试验中加载达到 118% 才宣告破坏。

英国“猎人”战斗机



“猎人”战斗机是英国霍克·西德利公司研制的一款单发高亚音速喷气战斗机，1953 年 5 月 16 日首次试飞。

基本参数	
机身长度	14 米
机身高度	4.01 米
翼展	10.26 米
空重	6405 千克
最大速度	1150 千米 / 时
最大航程	3060 千米

结构解析

“猎人”战斗机有单座和双座机型，只安装了简单的测距雷达。早期型号使用副翼作为气动刹车会引发严重的机首朝下的高速度直俯冲，于是在机身下侧安装了一种简单的铰链制动器。

作战性能

“猎人”战斗机不具备全天候作战能力，但可兼作对地攻击用。该机的武器装备为 4 门 30 毫米口径的“阿登”机炮，另有 4 个挂架，最大挂弹量为 1816 千克。动力装置为 1 台“埃汶”207 涡喷发动机，推力为 45 千牛。

英国“毒液”战斗机



“毒液”战斗机是英国德·哈维兰公司研制的一款单发战斗机，于1951年开始服役。

基本参数	
机身长度	11.21米
机身高度	2.59米
翼展	12.8米
空重	4000千克
最大速度	950千米/时
最大航程	1610千米

结构解析

作为“吸血鬼”战斗机的后继机，“毒液”战斗机继承了前者的气动布局，两者侧面轮廓几乎一样，很容易被搞混。事实上，“毒液”战斗机采用了比“吸血鬼”战斗机更薄的机翼和推力更大的“幽灵”104涡喷发动机，其机翼在1/4弦长处略微后掠，并装有翼尖油箱，油箱末端有一小片稳定翼，油箱前段内侧还有小边条。

作战性能

“毒液”战斗机的机鼻中安装有4门伊斯帕诺Mk 5型20毫米口径的机炮，翼下2个挂架最大可挂载900千克外挂物，典型的挂载方案为2枚450千克炸弹或8枚RP火箭，或2个副油箱。“毒液”战斗机同样具备“吸血鬼”战斗机的敏捷性和良好的操控性，平飞速度有所提高，爬升率大幅改善。

英国“吸血鬼”战斗机



“吸血鬼”(Vampire) 战斗机是英国德·哈维兰公司研制的喷气式战斗机，1945 年开始服役。

基本参数	
机身长度	9.37 米
机身高度	2.69 米
翼展	11.58 米
空重	3304 千克
最大速度	882 千米 / 时
最大航程	1960 千米

结构解析

“吸血鬼”战斗机采用气泡状座舱、平直机翼、双尾翼双尾撑，发动机的进气口与进气道开在左右机翼根部夹层内，前三点起落架可完全收入机内。这样煞费苦心的造型设计是为了使喷气管尽量缩短，减少了排气损失。

作战性能

“吸血鬼”战斗机是英国继“流星”战斗机之后第 2 种进入可实用阶段的喷气式战斗机，服役时间长达 20 多年。该机的原型机是当时西方国家首款时速超过 805 千米的飞机。“吸血鬼”战斗机还衍生出了多种型号，可用作战斗轰炸机和夜间战斗机，后者带有双人座舱和截击雷达。

英国“喷火”战斗机



“喷火”(Spitfire)战斗机是英国在二战中装备的主流单发战斗机。

结构解析

“喷火”战斗机无论从技术上还是性能上看，都是英国当时最先进的战斗机。它采用的新技术包括单翼结构、全金属承力蒙皮、铆接机身、可收放起落架、变距螺旋桨和襟翼装置等，机身小得只能装下1名飞行员。

基本参数	
机身长度	9.1米
机身高度	3.9米
翼展	11.2米
空重	2300千克
最大速度	602千米/时
最大航程	1840千米

作战性能

“喷火”战斗机的机动性比德国的同类战斗机略差，但稳定性更佳，可以大大减轻飞行员的负担。从1936年第一架原型机试飞开始，“喷火”战斗机不断地改良，不仅担负英国维持制空权的重大责任，转战欧洲、北非与亚洲等战区，提供其他盟国使用，战后还到中东地区参与当地的冲突。“喷火”战斗机的改进型种类繁多，光“喷火”的改型就有24个，这还不包括“海火”的改型。

法国“幻影 F1”战斗机



“幻影 F1”(Mirage F1) 战斗机是法国达索公司研制的一款空中优势战斗机，于 1966 年 12 月 23 日首次试飞，1970 年开始服役。

结构解析

“幻影 F1”战斗机的性能非常适合担任低空、低速的地面支援任务，但当时法国空军已经装备的“幻影 Ⅲ E”和“美洲虎 A”都已经能够满足需求，所以法国空军首批订购的“幻影 F1”战斗机转而担任空中截击和夺取空中优势任务，并为此进行了一些改进。

基本参数	
机身长度	15.3 米
机身高度	4.5 米
翼展	8.4 米
空重	7400 千克
最大速度	3300 千米 / 时
最大航程	2338 千米

作战性能

“幻影 F1”战斗机的武器包括 2 门 30 毫米口径的机炮，其翼尖可携带 2 枚“魔术”红外制导空对空导弹，翼下的 4 个挂架可挂载 R530 空对空导弹。在执行对地攻击任务时，可在翼下的 4 个挂架和机身挂架上挂载各种常规炸弹火箭发射器和 1200 升的副油箱。

法国“幻影 2000”战斗机



“幻影 2000”(Mirage 2000) 战斗机是法国达索公司研制的一款多用途战斗机，1984 年开始在法国空军服役。

基本参数	
机身长度	14.36 米
机身高度	5.2 米
翼展	9.13 米
空重	16350 千克
最大速度	2530 千米 / 时
最大航程	3335 千米

结构解析

“幻影 2000”战斗机重新启用了“幻影Ⅲ”的无尾三角翼气动布局，以发挥三角翼超音速阻力小、结构重量轻、刚性好、大迎角时的抖振小和内部空间大以及储油多的优点。但在技术发展的条件下，解决了无尾布局的一些局限。其主要措施为采用了电传操纵、放宽静稳定度、复合材料等先进技术，弥补了该布局的局限。进气道旁靠近机翼前缘处有小边条，边条有明显的上反角。

作战性能

“幻影 2000”战斗机可执行全天候、全高度 / 全方位、远程拦截任务，全机共有 9 个武器外挂点，其中 5 个在机身下，4 个在机翼下。各单座型号还安装有 2 门德发公司研制的 30 毫米口径的机炮。

法国“阵风”战斗机



“阵风”(Rafale) 战斗机是法国达索公司研制的一款第四代半战斗机，于 1986 年 7 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	15.27 米
机身高度	5.34 米
翼展	10.8 米
空重	9500 千克
最大速度	2130 千米 / 时
最大航程	3700 千米

结构解析

“阵风”战斗机采用了“复合后掠”三角翼及先天不稳定气动布局，有较大的高位活动鸭式前翼和单垂尾，机身为半硬壳式，前部分主要使用铝合金制作而成，后部分则大量使用了碳纤维复合材料。该机进气道位于下机身两侧，这种设计可有效改善了进入发动机进气道的气流，从而提高了大迎角时的进气效率。起落架为前三点式，可通过液压收放在机体内部。

作战性能

“阵风”战斗机虽然没有采用像 F-22 战斗机这类第五代战斗机的技术，如外形设计的隐形技术、矢量推力技术、超音速巡航技术等，但比起现代服役的第四代战斗机又采用了大量的先进技术，因而其综合作战性能有了很大提高，而且有相当大的进一步发展潜力。

法国“暴风雨”战斗机



“暴风雨”(Ouragan)战斗机是法国达索公司在二战后研制的第一种喷气式战斗机，1949年2月首次试飞。

基本参数	
机身长度	10.73米
机身高度	4.14米
翼展	13.16米
空重	4140千克
最大速度	940千米/时
最大航程	960千米

结构解析

从外观上来看，“暴风雨”战斗机是典型的第一代喷气式战斗机：纺锤形机体、机头进气、平直下单翼、单垂尾。由于当时法国没有喷气式发动机，所以选用了英国的发动机。

作战性能

作为达索公司研制的第一种喷气式战斗机，虽然“暴风雨”战斗机看上去还很简陋，但是这架飞机使达索公司积累了设计喷气式战斗机的经验，尤其是飞机与发动机的匹配问题。“暴风雨”战斗机是一种更擅长对地作战的飞机，机身坚固异常，作战性能非常出色。

法国“神秘”战斗机



“神秘”(Myst è re) 战斗机是法国达索公司研制的单座喷气式战斗机，1951 年 2 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	11.7 米
机身高度	4.26 米
翼展	13.1 米
空重	5225 千克
最大速度	1060 千米 / 时
最大航程	885 千米

结构解析

“神秘”战斗机沿用了“暴风雨”战斗机的机身，但为了安装机翼，中部做了一些改动，机翼的后掠角从“暴风雨”战斗机的 14 度增大到 30 度，机翼的相对厚度也要比原来的小。

作战性能

“神秘”战斗机有多种型号，使用“渐改法”逐步完善性能和发展出各种用途，以满足不同的作战要求，是“神秘”战斗机取得成功的关键。以昼间用的战斗轰炸机改型“神秘”Ⅳ A 型为例，其机头下安装 2 门 30 毫米口径的机炮，翼下 4 个挂架可挂 4 枚 225 千克炸弹或 4 具 19 孔 37 毫米口径的火箭发射巢或副油箱。

法国“超神秘”战斗机



“超神秘”(Super Mystere)战斗机是法国达索公司研制的一款超音速战斗机，于1955年3月首次试飞，次年开始批量生产。

结构解析

“超神秘”战斗机在气动外形上借鉴了美国F-100“超佩刀”战斗机，虽然和“神秘”Ⅱ型很相似，实际上是一架全新的飞机。“超神秘”战斗机采用了更后掠(45度)和更薄的机翼，改进了进气道，并使用视界更好的凸出型半水泡座舱盖，外形线条更趋向曲线形。

基本参数	
机身长度	14.13米
机身高度	4.6米
翼展	10.51米
空重	6390千克
最大速度	1195千米/时
最大航程	1175千米

作战性能

“超神秘”战斗机在安装了带加力燃烧室的“阿塔”101涡喷发动机后，飞行性能相应提高，成为西欧各国空军中第一种平飞速度超过音速的战斗机。该机安装有1门双联“德发”551型30毫米口径的机炮，翼下可选挂907千克火箭弹或炸弹。

法国“幻影 □”战斗机



“幻影 Ⅲ ”(Mirage Ⅲ) 战斗机是法国达索公司研制的单座一款单发战斗机，原型机于 1956 年 11 月首飞。

基本参数	
机身长度	15 米
机身高度	4.5 米
翼展	8.22 米
空重	7050 千克
最大速度	2350 千米 / 时
最大航程	2400 千米

结构解析

“幻影 Ⅲ ”最初被设计成截击机，但随后就发展成兼具对地攻击和高空侦察的多用途战机，为无尾翼三角翼单发设计。该机在 1958 年 10 月第 35 次试飞时达到 2 马赫的极速，成为第一架速度达 2 马赫的欧洲战斗机。

作战性能

“幻影 Ⅲ ”战斗机的主要武器包括 2 门固定 30 毫米口径的机炮及 7 个外挂点。挂载的武器除了 4 枚空对空导弹以外，通常是炸弹、空对地导弹或是空对舰导弹等。与同期其他 2 马赫的战斗机相比，“幻影 Ⅲ ”战斗机具有操作简单、维护方便等优点。在 1967 年爆发的中东战争中，以色列装备的“幻影 Ⅲ ”战斗机曾创下单日 12 次出击的惊人纪录，每次落地挂弹、加油再升空的时间从一般的 20 分钟减至 7 分钟。

德国 Bf 109 战斗机



Bf 109 战斗机是德国梅塞施密特公司研制的单座战斗机，于 1936 年开始生产。

基本参数	
机身长度	8.95 米
机身高度	2.6 米
翼展	9.925 米
空重	2247 千克
最大速度	640 千米 / 时
最大航程	1000 千米

结构解析

Bf 109 战斗机在设计中采用了当时最先进的空气动力外形和可收放的起落架、可开合的座舱盖、下单翼、自动襟翼等。该机的应用超越了其最初设计目的，并衍生出包括战斗轰炸机、夜间战斗机和侦察机在内的诸多型号。

作战性能

Bf 109 战斗机与 1941 年开始服役的 Fw 190 战斗机一起成为德国空军的标准战斗机。最常与 Bf 109 战斗机一起进行比较的是英国“喷火”战斗机，这两款战斗机不仅从二战初期一直较劲到结束，地点也覆盖了西欧、苏联和北非。在整个二战中，德国空军总战果中有一半以上是用 Bf 109 取得的。

德国 Me 262“雨燕”战斗机



Me 262“雨燕”(Schwalbe) 战斗机是世界上第一种投入实战的喷气式飞机，于 1944 年 6 月开始服役。

基本参数	
机身长度	10.6 米
机身高度	3.5 米
翼展	12.51 米
空重	3800 千克
最大速度	870 千米 / 时
最大航程	1050 千米

结构解析

Me 262 战斗机是一种全金属半硬壳结构轻型飞机，流线型机身有一个三角形的断面，机头集中装备 4 门 30 毫米口径的机炮和照相枪。近三角形的尾翼呈十字相交于尾部，2 台轴流式涡轮喷气发动机的短舱直接安装在后掠的下单翼的下方，前三点起落架可收入机内。

作战性能

作为新型动力装置，Me 262 战斗机采用的是德国容克公司的尤莫 109-004 型发动机，海平面静止推力为 8.8 千牛。虽然燃料的缺乏使得 Me 262 战斗机未能完全发挥其性能优势，但其采用的诸多革命性设计对战后战斗机的发展产生了重大影响。

瑞典 JAS 39“鹰狮”战斗机



JAS 39“鹰狮”(Gripen)战斗机是瑞典萨博公司研制的一款单座全天候战斗机，20 世纪 90 年代后期开始服役。

基本参数	
机身长度	14.1 米
机身高度	4.5 米
翼展	8.4 米
空重	6620 千克
最大速度	2204 千米 / 时
最大航程	3200 千米

结构解析

JAS 39 战斗机采用了鸭型翼(前翼)与三角翼组合而成的近距耦合鸭式布局，机身广泛采用复合材料。机翼和前翼的前缘后掠角分别为 45 度和 43 度。该机的座舱盖为水滴状，单片式曲面风挡玻璃。座椅向后倾斜 28 度，类似美制 F-16 战斗机。

作战性能

JAS 39 战斗机优秀的气动性能使其能在所有高度上实现超音速飞行，并具备较强的短距起降能力。该机可使用的武装除固定的 27 毫米口径的机炮外，机身的 7 个外挂点还可以挂载 AIM-9 导弹、Rb-47 导弹、“魔术”导弹和 AIM-120 导弹等武器。

瑞典 SAAB 35“龙”式战斗机



SAAB 35“龙”（Draken）式战斗机是瑞典萨博公司研制的一款多用途超音速战斗机，于 1960 年开始服役。除瑞典本国使用外，丹麦、芬兰、奥地利等国也有装备。2005 年，各国空军装备的 SAAB 35 战斗机全数退役。

结构解析

基本参数	
机身长度	15.34 米
机身高度	3.87 米
翼展	9.42 米
空重	6590 千克
最大速度	1900 千米 / 时
最大航程	3250 千米

SAAB 35 战斗机采用特殊的无尾、双三角翼翼身融合体布局，三角形的发动机进气口布置在翼根部，采用大后掠垂直尾翼，并在其前方设有一个小型三角形天线，有利于避免失速。该机的机身前后两段是由螺栓连接，很容易将飞机分成前后两段，直接对发动机进行必要的维护。

作战性能

SAAB 35 战斗机的第一种生产型安装了 2 门 30 毫米口径的机炮，可以携带“响尾蛇”空对空导弹进行空战。最初的军队服役证明这是一款成功的作战飞机，瑞典空军驾驶过该机的飞行员一致认为这是真正属于飞行员的飞机：操纵简单，毛病极少。这个评价不仅证明了萨博公司出色的设计，还充分体现了该公司高超的飞机制造技术。

瑞典 SAAB 29“圆桶”战斗机



SAAB 29“圆桶”（Tunnan）战斗机是瑞典萨博公司研制的单发单座轻型喷气式战斗机，于 1950 年开始服役，1976 年退出现役。除瑞典空军外，奥地利空军也有装备。

基本参数	
机身长度	10.23 米
机身高度	3.75 米
翼展	11 米
空重	4845 千克
最大速度	1060 千米 / 时
最大航程	1100 千米

结构解析

SAAB 29 战斗机的外形较为丑陋，机身短粗，就像它的绰号一样，看起来像只圆桶，机翼为后掠角 25 度的后掠翼。为了减小着陆速度，在外翼段安装了前缘襟翼，副翼放下时襟翼自动伸出。

作战性能

虽然外形不佳，但 SAAB 29 战斗机的机动性能颇为优秀。该机的主要武器为 4 门 20 毫米口径的机炮（每门备弹 180 发），翼下有 4 个挂架。由于主起落架距地高度太低，SAAB 29 战斗机的机腹下无法挂载武器，也就没有安装机腹挂架。该机的动力装置为 1 台 RM2 喷气发动机，加力推力为 27 千牛。

欧洲“狂风”战斗机



“狂风”(Tornado) 战斗机是由德国、英国和意大利联合研制的双发战斗机，1974 年 8 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	16.72 米
机身高度	5.95 米
翼展	13.91 米
空重	13890 千克
最大速度	2417 千米 / 时
最大航程	3890 千米

结构解析

“狂风”战斗机采用串列式双座、可变后掠悬臂式上单翼设计。后机身内并排安装 2 台涡轮风扇发动机，进气道位于翼下机身两侧。在机身后上部两侧各装有一块减速板，可在高速飞行中使用。座舱 2 个座位为前后串列式布置，均采用马丁·贝克 Mk.10A 弹射座椅。

作战性能

“狂风”战斗机有多个型号，其武器也各不相同。以“狂风”IDS GR.4 型为例，其武装除了 1 门 27 毫米口径的毛瑟 BK-27 机炮外，机身和机翼下的 7 个挂架可挂载各种导弹、炸弹和火箭弹等。

欧洲“台风”战斗机



“台风”(Typhoon)战斗机是欧洲战机公司研制的一款双发多功能战斗机，于2003年开始服役。

基本参数	
机身长度	15.96米
机身高度	5.28米
翼展	10.95米
空重	11150千克
最大速度	2124千米/时
最大航程	3790千米

结构解析

“台风”战斗机采用鸭式三角翼无尾式布局，矩形进气口位于机身下。这一布局使其具有优秀的机动性，但是隐形能力则相应被削弱。该机广泛采用碳素纤维复合材料、玻璃纤维增强塑料、铝锂合金、钛合金和铝合金等材料制造，复合材料约占全机比例的40%。

作战性能

“台风”战斗机是世界上少数可以在不开后燃器的情况下超音速巡航的量产战斗机，其采用的2台Eurojet EJ200涡扇发动机非常优秀，单台推力可达6118千克。“台风”战斗机是集便于组装、隐身性、高效能和先进航空电子于一身的多功能战机，除空战能力强之外还拥有不错的对地作战能力，可使用各种精确对地武器。与其他同级战机相比该机也更具智能化，可有效降低飞行员的工作量，提高作战性能。

以色列“幼狮”战斗机



“幼狮”(Kfir) 战斗机是以色列航空工业有限公司在“幻影”战斗机基础上研制的一款单座单发战斗机，于 1976 年开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	15.65 米
机身高度	4.55 米
翼展	8.22 米
空重	7285 千克
最大速度	2440 千米／时
最大航程	3232 千米

“幼狮”战斗机的机身采用全金属半硬壳结构，机身前横截面的底部比“幻影 V”更宽更平。机头锥用以色列国产的复合材料制成。“幼狮”C2 型在机头锥靠近尖端的两侧各安装有一小块水平边条，这个边条可以有效改善偏航时的机动性能和大迎角时机头上的气流。前机身下的前轮舱的前方装有超高频天线。

作战性能

“幼狮”战斗机保留了“幻影”系列飞机作为标准装备的 2 门 30 毫米口径的“德发”机炮，并能携带各种外挂武器。该机共有 9 个外挂点，5 个在机身下，每个机翼下各有 2 个，可挂载包括“谢夫里”空对空导弹和 LUZ-1 空对地导弹在内的多种武器。

南非“猎豹”战斗机



“猎豹”(Cheetah)战斗机是南非阿特拉斯公司在“幻影Ⅲ”战斗机基础上改进而来的战斗机，1987年开始服役。

基本参数	
机身长度	15.55米
机身高度	4.5米
翼展	8.22米
空重	6600千克
最大速度	2350千米/时
最大航程	1300千米

结构解析

除了一个加长的机鼻外，“猎豹”战斗机在气动布局方面的修改包括：机鼻两侧装上可以防止在高攻角下脱离偏航的“幼狮”式小边条，一对固定在进气道的三角鸭翼，锯齿形外翼前缘，以及代替前缘翼槽的短翼刀。双座机型也会在驾驶舱下两侧加上曲线形边条。机体结构上的修改着重于延长主翼梁的最低寿命(800小时)。

作战性能

“猎豹”战斗机安装有2门30毫米口径的机炮，载弹量为4000千克。该机的动力装置为1台斯奈克玛“阿塔”9K-50涡轮喷气发动机，推力为49.2千牛，加力推力为70.6千牛。

埃及 HA-300 战斗机



HA–300 战斗机是埃及于 20 世纪 60 年代研制的一款轻型超音速战斗机，因多种原因未能量产。

基本参数	
机身长度	12.4 米
机身高度	3.15 米
翼展	5.84 米
空重	2100 千克
最大速度	2100 千米 / 时
最大航程	1400 千米

结构解析

HA–300 战斗机采用中置的三角翼、水平尾翼的常规布局，机翼前缘后掠角为 57.5 度，相对厚度 4%，进气口在机身两侧，呈半圆形。由于采用三角翼的布局，HA–300 战斗机的低速性能不好，在起降时飞行员的视野也非常糟糕，所以曾经打算在生产型的飞机上采用类似“协和”飞机的可下垂机头。

作战性能

HA–300 战斗机主要的空战武器是 4 枚红外格斗导弹，当时的主要候选目标是苏联 AA–2“环礁”导弹。虽然 HA–300 战斗机的气动布局并不适合执行战场遮断任务，不过埃及空军还是为 HA–300 战斗机执行上述任务时选择了 2 门英国西斯潘诺 30 毫米口径的机炮，另外一个候选目标是 2 门 23 毫米口径的苏联努德曼 – 苏拉诺夫 NS–23 机炮。

日本“零”式战斗机



“零”式战斗机是日本在二战期间装备的一款主力舰载战斗机，于 1940 年 7 月开始服役。

基本参数	
机身长度	9.06 米
机身高度	3.05 米
翼展	12 米
空重	1680 千克
最大速度	660 千米 / 时
最大航程	3105 千米

结构解析

“零”式战斗机实现了多个第一，如首次采用全封闭可收放起落架、电热飞行服、大口径机炮、恒速螺旋桨、超硬铝承力构造、大视界座舱和可抛弃的大型副油箱等设备。

作战性能

“零”式战斗机的主要优点包括：非常低的翼负荷，带来优异的水平面回转能力；比同时期战机更高的航程；中高度以下良好的爬升率。该机代表了二战前日本航空工业的最高水平。该机曾经在二战初期产生所谓的“零”式战斗机神话，被视为不可能被击败的无敌战机，但后来其性能逐渐被美军服役的新式战机超越，到二战后期时已经沦为美军战斗机争相猎杀的目标。

日本 F-1 战斗机



F–1 战斗机是日本在二战以后设计的第一种战斗机，1975 年首次试飞。

基本参数	
机身长度	17.85 米
机身高度	4.45 米
翼展	7.88 米
空重	6358 千克
最大速度	1700 千米 / 时
最大航程	2870 千米

结构解析

F–1 战斗机采用普通全金属半硬壳式机身结构，机身结构重量的 10% 为钛合金，主要位于发动机舱。该机使用液压收放前三点式起落架。液压系统发生故障时，可用冷气系统应急放下起落架。主起落架采用超高压无内胎轮胎，向前收入机身。后起落架可转向 72 度，也采用超高压无内胎轮胎，向后收入机身。前后均为单轮，有油气减震器、液压刹车和防滑装置。

作战性能

F–1 战斗机安装有 1 门 20 毫米口径的 JM61A1 机炮，另外有 5 个外挂点，可挂载副油箱、炸弹、火箭、导弹等，总载弹量为 2710 千克。动力装置为 2 台 TF40–IHI–801A 涡扇发动机，单台推力为 22.8 千牛。F–1 战斗机典型的作战任务为携带 2 枚 ASM–1 反舰导弹及 1 个 830 千克副油箱进行反舰任务，作战有效半径为 550 千米。所有任务中通常在翼尖挂架上挂 2 枚 AIM–9 导弹。

日本 F-2 战斗机



F–2 战斗机是日本三菱重工与美国洛克希德·马丁公司合作研制的一款战斗机，于 2000 年开始服役。

基本参数	
机身长度	15.52 米
机身高度	4.96 米
翼展	11.13 米
空重	9527 千克
最大速度	2469 千米／时
作战半径	834 千米

结构解析

由于 F–2 战斗机是以美国 F–16C/D 战斗机为蓝本设计的，所以其动力设计、外形和搭载武器等方面都吸取了不少 F–16 的优点。但为了突出日本国土防空的特点，该机又进行了多处改进，包括采用先进的材料和构造技术，使 F–2 战斗机机身前部加长，从而能够搭载更多的航空电子设备。该机配备有全自动驾驶系统，机翼大量采用吸波材料以降低雷达探测特征等。

作战性能

F–2 战斗机是世界上第一种将机载主动相控阵雷达投入服役的机种，搭载 J/APG–1 相控阵雷达。这种雷达在服役初期由于日本在软件整合能力方面的欠缺，导致其性能不稳定。F–2 战斗机最初的主要任务为对地与反舰等航空支援任务，因此航空自卫队将其划为支援战斗机。后期换装了 J/APG–2 雷达之后，F–2 战斗机凭借先进的电子战系统和雷达，在空对空作战中也有不错的表现。

印度“光辉”战斗机



“光辉”(Tejas) 战斗机是印度斯坦航空公司研发的轻型战斗机，目前尚未服役。

基本参数	
机身长度	13.2 米
机身高度	4.4 米
翼展	8.2 米
空重	6500 千克
最大速度	1920 千米 / 时
最大航程	3000 千米

结构解析

“光辉”战斗机大量采用了先进的复合材料，这不仅有效地降低了飞机的自重和成本，而且加强了飞机在近距缠斗中对高过载的承受能力。机体复合材料、机载电子设备以及相应软件都具有抗雷击能力，这使得“光辉”战斗机能够实施全天候作战。此外，该机还具备一定的隐形性能。

作战性能

“光辉”战斗机的外形并没有采用隐形设计，由于它机体极小，且大量采用复合材料，进气道的 Y 形设计遮挡住涡轮叶片的因素使得“光辉”战斗机拥有了所谓的“隐形性能”。值得一提的是“光辉”战斗机配有空中受油装置，在一定程度上提高了续航力。

伊朗“闪电80”战斗机



“闪电80”（Saeqeh-80）战斗机是伊朗研发的一款双发单座喷气式战斗机，2007年9月开始服役。

基本参数	
机身长度	15.89米
翼展	8.3米
空重	4400千克
最大速度	1700千米/时
最大航程	3000千米

结构解析

“闪电80”战斗机是由美国F-5“虎”式战斗机衍生而来，体积比F-5战斗机大出至少10%，改用两台发动机结构，原来的单垂尾也变成酷似美国F/A-18“大黄蜂”战斗/攻击机的斜向双垂尾，这也是一些媒体误认为“闪电80”战斗机与F/A-18相似的重要原因。

作战性能

伊朗声称“闪电80”战斗机达到美国F-18“大黄蜂”战斗/攻击机的水平，有易于维护和密集出勤轰炸的特性。不过，简氏防务周刊认为“闪电80”战斗机只能算是第三代战机，在教练机或攻击机的标准下勉强能用，若能取得中程空对空导弹尚有一些空战能力，否则在21世纪战场只能算是相当落后。

第 3 章 战斗轰炸机和攻击机

战斗轰炸机和攻击机是空军进行对地攻击的主要机种，具有良好的低空和超低空稳定性和操纵性。这两种机型通常装有威力强大的对地攻击武器，除机炮和炸弹外，还包括制导炸弹、反坦克集束炸弹和空对地导弹等。



美国 F-117“夜鹰”攻击机



F-117 攻击机是美国洛克希德公司研制的一款隐形攻击机，绰号“夜鹰”(Nighthawk)，1982 年开始服役。

基本参数	
机身长度	20.09 米
机身高度	3.78 米
翼展	13.20 米
空重	13380 千克
最大速度	993 千米 / 时
最大航程	1720 千米

结构解析

F-117 攻击机由 2 台通用电气 F404 无后燃气型涡轮发动机提供动力。为了达到隐形目的，F-117 牺牲了 30% 的发动机效率，并采用了一对高展弦比的机翼。由于需要向两侧折射雷达波，F-117 还采用了很高的后掠角的后掠翼。为了降低电磁波的发散和雷达截面积，F-117 没有配备雷达。

作战性能

理论上，F-117 攻击机几乎能携带美国空军军械库内的任何武器，包含 B61 核弹。少数的炸弹因为体积太大，或是与 F-117 攻击机的系统不相容而无法携带。F-117 攻击机的两个武器舱拥有 2300 千克的装载能力，一般而言是携带成对的 GBU-10、GBU-12 或 GBU-27 激光导引炸弹。

美国 A-10“雷电 □”攻击机



A–10 攻击机是美国费尔柴德公司研制的一款双发单座攻击机，绰号“雷电 II ”(Thunderbolt Ⅱ)。

基本参数	
机身长度	16.16 米
机身高度	4.42 米
翼展	17.42 米
空重	11321 千克
最大速度	706 千米 / 时
最大航程	4150 千米

结构解析

A–10 攻击机采用中等厚度大弯度平直下单翼、双垂尾的正常布局，不仅便于安排翼下挂架，而且有利于遮蔽发动机排出的火焰与气流，以抑制红外制导的地对空导弹的攻击。尾吊发动机不仅可以简化设计、减轻结构重量，在起降时还可最大限度避免发动机吸入异物。两个垂直尾翼增加了飞行安定性，作战中即使有一个垂尾遭到破坏，飞机也不会无法操纵。

作战性能

A–10 攻击机在低空低速时有优异的机动性，可以在相当短的跑道上起飞及降落，并能在接近前线的简陋机场运作，因此可以在短时间内抵达战区。其滞空时间相当长，能够长时间盘旋于任务区域附近并在 300 米以下的低空执行任务。A–10 攻击机在前机身内左下侧安装了 1 门 30 毫米 GAU–8 型 7 管“加特林”机炮，最大备弹量 1350 发。该机有 11 个外挂架 (每侧机翼下 4 个，机身下 3 个)，最大载弹量为 7260 千克。



美国 A-7“海盗 □”攻击机



A–7 攻击机是以 F–8 战斗机为蓝本开发，用以取代 A–4“天鹰”的次音速轻型攻击机，绰号“海盗Ⅱ”(Corsair Ⅱ)，于 1967 年开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	14.06 米
机身高度	4.89 米
翼展	11.80 米
空重	8972 千克
最大速度	1065 千米 / 时
最大航程	2485 千米

A–7 攻击机的机体设计源自于 F–8“十字军”超音速战斗机，它是第一架配备有现代抬头显示器、惯性导航系统与涡扇发动机的作战机种。A–7A 为第一种量产机型，配备 1 具 AN/APN–153 导航雷达及 1 具 AN/APQ–99 对地攻击雷达。

作战性能

虽然 A–7 攻击机原本仅针对美国海军航母操作而设计，但因其性能优异，后来也获美国空军及国民警卫队接纳使用。早期美国海军的 A–7A 均配有两门 20 毫米机炮与 500 发弹药。虽然 A–7 理论上的最大载弹量为 6804 千克，但受到最大起飞重量的限制，一旦采用最大载弹量则必须严格限制机内装油量。

美国 AC-119 攻击机



AC–119 攻击机是美国空军在 C–119 运输机基础上改装的攻击机，有 AC–119G“暗影”(Shadow) 和 AC–119K“毒刺”(Stinger) 两种型号。

结构解析

基本参数	
机身长度	26.36 米
机身高度	8.12 米
翼展	33.31 米
空重	18200 千克
最大速度	335 千米 / 时
最大航程	3100 千米

C–119 运输机采用上单翼结构，有利于在机身侧面布置武器。AC–119 攻击机在 C–119 运输机基础上安装了 2 门 M61A1 20 毫米六管机炮和 4 挺 SUU–11/A 7.62 毫米机枪。此外，AC–119 攻击机在机身左侧安装了 1 部 AVQ–8 氙气探照灯，机身右侧安装了 LAU–74A 照明弹发射器。

作战性能

作为 AC–47“幽灵”攻击机的继任者，AC–119 攻击机拥有更强大的对地攻击火力。经过实战检验后，飞行员对 AC–119 攻击机的 7.62 毫米机枪更为青睐，因为对比20毫米机关炮，飞机可以携带更多的小口径机枪弹药。

美国 AC-130 攻击机



AC–130 攻击机是美军有史以来最成功的空中炮艇，至今仍在服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	29.8 米
机身高度	11.7 米
翼展	40.4 米
最大起飞重量	69750 千克
最大速度	480 千米 / 时
最大航程	4070 千米

AC–130 攻击机是以 C–130 运输机为基础改进而来，在机门、机舱侧面等处加装了搜索瞄准装置和机炮，增加武器挂架，形成了“空中炮艇”。AC–130 攻击机采用了上单翼、四发动机、尾部大型货舱门的机身布局，主起落架舱的设计很巧妙，起落架收起时处在机身左右两侧旁突起的流线型舱室内。

作战性能

AC–130 攻击机安装有各种不同口径的机炮，后期机种甚至搭载了博福斯炮或榴弹炮等重型火炮。以 AC–130U 为例，机载武器包含了 1 具侧向的博福斯 40 毫米 L/60 速射炮与 M102 型 105 毫米榴弹炮。原本在 AC–130H 上的 2 具 M61 机炮被 1 具 25 毫米 GAU–12 机炮取代，拥有 3000 发弹药。除了强大的火力外，AC–130U 在电子战能力上也拥有大幅的提升，主要的设备包括休斯 AN/APQ–180 火控雷达、德州仪器 AAQ–117 前视红外仪、洛克威尔 ALQ–172 电子干扰器等。

美国 A-37“蜻蜓”攻击机



A–37“蜻蜓”(Dragonfly) 攻击机是以 T–37“鸣鸟”教练机为基础开发的攻击机，于 1963 年 11 月 22 日首次试飞。

基本参数	
机身长度	8.62 米
机身高度	2.7 米
翼展	10.93 米
空重	2817 千克
最大速度	816 千米 / 时
最大航程	1480 千米

结构解析

A–37 攻击机保留了 T–37 教练机的双重操纵系统。在执行前线空中管制类的任务时，1 名观察员会占据第二个座椅。而在执行近距支援任务时，通常只有 1 名乘员，以便于搭载尽可能多的武器。为了提高飞机及乘员的生存能力，座舱内装备韦伯公司的弹射座椅，并加装了防护装甲。此外，该机还安装了自封闭油箱和座舱尼龙防护帘。

作战性能

A–37 攻击机的低空机动性较好，其动力装置为 2 台 J85–EG–17A 发动机，单台推力为 12.7 千牛。该机的机载武器为 1 挺 7.62 毫米 GAC–2B/A 六管机枪，射速为 3000 ~ 6000 发 / 分，备弹 1500 发。翼下 8 个挂架可挂载各种炸弹、火箭巢，最大载弹量 2100 千克。该机服役后参加了当时规模较大的局部战争，并在战争中发挥了极大作用。

美国 AC-47“幽灵”攻击机



AC-47“幽灵”(Spooky) 攻击机是以 C-47 运输机为基础改进而来的中型攻击机，于 1965 年开始服役。

基本参数	
机身长度	19.6 米
机身高度	5.2 米
翼展	28.9 米
空重	8200 千克
最大速度	375 千米 / 时
最大航程	3500 千米

结构解析

AC-47 攻击机的机身较短粗呈流线型，后机身左侧有一个大舱门。机翼为悬臂式下单翼，尾翼由悬臂式的中平尾和单垂尾组成，采用可收放后三点式起落架。该机通常安装有 3 挺 7.62 毫米 M134 机枪，或者 10 挺 7.62 毫米 M1919 机枪。

作战性能

AC-47 攻击机并没有运用任何尖端科技，无论是平台还是武器都来自陈旧但却十分成熟的技术，利用全新的概念将其整合起来，使它成了战场上最受欢迎的武器之一。尽管 AC-47 是非常有效的武器系统，但同时也有其固有的弱点。它是一种易受攻击的飞机，在 1965 年 12 月到 1969 年 9 月的作战中，共损失 15 架。

美国“蝎子”攻击机



“蝎子”（Scorpion）攻击机是美国德事隆·爱尔兰达公司研制的一款低成本轻型侦察/攻击机，于2013年首次试飞。

结构解析

基本参数	
机身长度	13.26米
机身高度	4.3米
翼展	14.43米
空重	5352千克
最大速度	833千米/时
最大航程	4445千米

“蝎子”攻击机主要执行情报侦察和对地攻击任务，在总体设计上更多地考虑到了续航能力，因此在气动布局方面中规中矩。该机广泛采用全复合材料机身和结构，使用寿命长达2万小时。为了更好地适应侦察监视任务，研制人员为其选择了中等展弦比机翼和成熟的涡扇发动机。“蝎子”攻击机的模块化设计可以根据不同用户的需要，将前机身的驾驶舱段设计为单座、双座或无人驾驶构型。“蝎子”攻击机原型机采用了串列双座驾驶舱，考虑到降低成本和简化设计，该机并未采用电传操纵系统，但可以改装。

作战性能

“蝎子”攻击机针对海湾战争中使用高性能战机执行对地攻击低价值目标时所带来的效费比不合理的问题，其采购单价仅相当于A-10攻击机的六分之一。该机的最大特点是机身内部设计了一个多用途载荷舱，具有2.32立方米的空间，可以根据任务需要携带通信、电子战和ISR等模块化设备，甚至可以换装燃油箱模块，最大有效载荷1360千克。

美国 F-15E“攻击鹰”战斗轰炸机



F–15E 战斗轰炸机是麦道公司在 F–15“鹰”的基础上改进而来的双座超音速战斗轰炸机，绰号“攻击鹰”。

基本参数	
机身长度	19.43 米
机身高度	5.63 米
翼展	13.05 米
空重	14515 千克
最大速度	3060 千米 / 时
最大航程	4445 千米

结构解析

F–15E 战斗轰炸机在外形上与 F–15D 基本相同，重新设计了发动机舱以及部分结构，武器挂架增加了一倍。除原有挂架外，在每个保形油箱边还有 6 个挂架。F–15E 采用了具有自动地形跟踪能力的数字式电传操纵系统和先进的电子座舱显示系统，其战术电子战系统整合了许多反制手段：雷达警告接收器、雷达干扰器、干扰丝与热焰弹发射器，以获得全面的反搜索与反追踪能力。

作战性能

F–15E 战斗轰炸机能够使用美国空军大多数的武器，包括 AIM–7“麻雀”导弹、AIM–9“响尾蛇”导弹、AIM–120 先进中程空对空导弹等进行空战，并且仍装备 1 门 20 毫米 M61A1 机炮。F–15E 装备了红外线夜间低空导航及瞄准系统，使它能够在夜间及任何恶劣天气条件下进行低空飞行，并且使用精确制导或无制导武器打击地面目标。

美国 F-100“超佩刀”战斗轰炸机



F-100 战斗轰炸机是世界上第一种实用的超音速战机，绰号“超佩刀”(Super Sabre)，于 1954 年 9 月开始服役。

基本参数	
机身长度	14.36 米
机身高度	4.68 米
翼展	11.82 米
空重	9500 千克
最大速度	1390 千米 / 时
最大航程	3210 千米

结构解析

F-100 战斗轰炸机最初是作为昼间空中优势战斗机设计的，服役期间主要作为战斗轰炸机使用。该机是第一种在机身重要结构上采用钛合金的飞机，采用中等后掠角悬臂下单翼，低平尾和单垂尾构成倒 T 形尾翼布局。

作战性能

虽然 F-100 战斗轰炸机的机头进气方式的阻力较小，但其最大缺点是无法安装大型机载雷达，这使得 F-100 日后作战能力提升受到极大限制。由于进气口扁圆，机头上部线条明显下倾，从而使得 F-100 具有较好的前下方视野。早期型号装备了 4 门 20 毫米 M-39 机炮，每门带弹 200 发。两个翼下挂架，可挂载最大 454 千克炸弹。F-100 曾在越南战争中执行战斗轰炸任务，是美国空军在越战中使用的主要机型之一。

美国 F-105“雷公”战斗轰炸机



F–105 战斗轰炸机是美国空军第一种超音速战斗轰炸机，绰号“雷公”(Thunderchief)，1958 年开始服役。

基本参数	
机身长度	19.63 米
机身高度	5.99 米
翼展	10.65 米
空重	12470 千克
最大速度	2208 千米 / 时
最大航程	3550 千米

结构解析

F–105 战斗轰炸机因为其特大的内部武器舱和翼根下的前掠发动机进气口而出名。该机采用全金属半硬壳式结构，悬臂式中单翼。全动式平尾的位置较低，用液压操纵。动力装置为 1 台 J75–P–19W 涡轮喷气发动机，加力推力为 109 千牛。

作战性能

F–105 虽为战斗轰炸机，但主要用于对地攻击，空战性能很差。F–105 机身前左侧安装有 1 门 20 毫米的 6 管机炮，备弹 1029 发。弹舱内可载 1 枚 1000 千克或 4 枚 110 千克的炸弹或核弹。机翼下有 4 个挂架，机腹下 1 个挂架，可按各种方案携带核弹和常规炸弹、4 枚 AGM–12 空对地导弹或 4 枚 AIM–9 空对空导弹。

美国F-111“土豚”战斗轰炸机



F-111战斗轰炸机是通用动力公司研制的战斗轰炸机，绰号“土豚”(Aardvark)，1967年首次试飞。

基本参数	
机身长度	22.4米
机身高度	5.22米
翼展	19.2米
空重	21537千克
最大速度	2655千米/时
最大航程	6760千米

结构解析

F-111战斗轰炸机拥有诸多当时的创新技术，包含几何可变翼、后燃器、涡轮扇发动机和低空地形追踪雷达。F-111战斗轰炸机采用了双座、双发、上单翼和倒T形尾翼的整体布局形式，起落架为前三点式。该机的最大特点是采用了变后掠机翼，这是此类技术首次应用于实用型飞机。

作战性能

F-111战斗轰炸机有2台TF30-P-3加力涡轮风扇发动机，单台推力79.6千牛。该机的武器系统包括机身弹舱和8个翼下挂架，可携带普通炸弹、导弹和核弹。

美国 OV-10 “野马” 侦察攻击机



OV-10 “野马”(Bronco) 侦察攻击机是北美飞机公司研制的一款双发双座轻型多用途战术侦察攻击机，于 1968 年开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	12.67 米
机身高度	4.62 米
翼展	12.19 米
空重	3127 千克
最大速度	452 千米／时
最大航程	927 千米

OV-10 侦察攻击机的座舱玻璃低至腰膝部，视角非常广。该机采用双尾梁布局，2 台艾利逊 T-76-G420/421 发动机安装在尾梁的前端，而后端是一体式平尾。主翼中央是主机身，它的前部是由大块玻璃组成的纵列双座复式操作座舱，后部是一个多用途货舱。

作战性能

OV-10 侦察攻击机的固定武器为 4 挺 7.62 毫米机枪，全机共 7 个外挂点，主翼下左右各 1 个挂点，机身下中央 1 个挂点，机身下两侧短翼各有 2 个挂点。该机可挂载各种火箭发射巢、炸弹、机枪、机炮吊舱或副油箱。

俄罗斯苏-7“装配匠A”战斗轰炸机



苏–7“装配匠A”（Fitter–A）战斗轰炸机是苏霍伊设计局于20世纪50年代中期研制的一种后掠翼喷气式战斗轰炸机，在1959—1990年间服役。

基本参数	
机身长度	16.8米
机身高度	4.99米
翼展	9.31米
空重	8937千克
最大速度	1150千米／时
最大航程	1650千米

结构解析

苏–7战斗轰炸机采用梯形中单翼，后掠角60°，两翼上各有一具防止激波堆积的小型翼刀。水平尾翼与垂直尾翼后掠角为55°。该机采用机头进气，进气口中有一个激波调节锥，用于提高超音速飞行时的发动机效率。作为战斗轰炸机，苏–7未装备导航雷达，只有比较简单的航空电子系统。

作战性能

苏–7战斗轰炸机最早是与米格–21竞争苏联前线战斗机的型号。苏–7的体积更大、推重比更高，在火力和综合机动性上占有优势，但空军选型时最终米格–21胜出，因为采用三角翼的米格–21更强调高空、高速性能，更小巧、轻型、便宜。苏–7最后发展成了前线战斗轰炸机。该机的固定武器为2门30毫米机炮，每门备弹30发。执行对地支援任务时，可携带火箭弹、炸弹等。另外，后期型号还可投放战术核武器。

俄罗斯苏 -24“击剑手”战斗轰炸机



苏 –24 战斗轰炸机是苏霍伊设计局设计的一款双座战斗轰炸机，于 1974 年 1 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	22.53 米
机身高度	6.19 米
翼展	17.64 米
空重	22300 千克
最大速度	1315 千米 / 时
最大航程	2775 千米

结构解析

苏 –24 战斗轰炸机是苏联第一种能进行空中加油的战斗轰炸机，其机翼后掠角的可变范围为 16 ~ 70 度，起飞、着陆用 16 度，对地攻击或空战时为 45 度，高速飞行时为 70 度。其机翼变后掠的操纵方式比米格 –23 战斗机的手动式先进，但还达不到美国 F–14 战斗机的水平。

作战性能

苏 –24 战斗轰炸机安装有惯性导航系统，能进行远距离飞行而不需要地面指挥引导。该机安装有 2 门 30 毫米机炮，机上有 8 个挂架，正常载弹量为 5000 千克，最大载弹量为 7000 千克。除了携带传统的空对地导弹等武器进行攻击任务外，苏 –24 战斗轰炸机也可携带小型战术核武器进行对敌纵深打击。

俄罗斯苏 -34“鸭嘴兽”战斗轰炸机



苏 –34 战斗轰炸机是苏霍伊设计局研制的一款双发重型战斗轰炸机，试验机于 1990 年 4 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	23.34 米
机身高度	6.09 米
翼展	14.7 米
空重	14000 千克
最大速度	2200 千米 / 时
最大航程	4000 千米

结构解析

苏 –34 战斗轰炸机在外形上的最大特征是其扁平的机头，由于采用了并列双座的设计，使得机头增大，为了减小体积而被设计为扁平。苏 –34 战斗轰炸机采用了许多先进的装备，包括装甲座舱、液晶显示器、新型数据链、新型火控计算机、后视雷达等。为了适应轰炸任务，该机还在座舱外加装了厚达 17 毫米的钛合金装甲。

作战性能

苏 –34 战斗轰炸机有 1 门 30 毫米 GSh–30–1 机炮，另有多达 12 个外挂点，可挂载大量导弹、炸弹和各类荚舱，具备多任务能力。此外，该机还加强了起落架的负载能力，其双轮起落架使其具备在前线野战机场降落的能力，大大增强了作战灵活性。

苏联伊尔 -10 攻击机



伊尔 –10 是伊留申设计局在二战后期由伊尔 –2 改进而来的攻击机，一直服役到 20 世纪 60 年代。

基本参数	
机身长度	11.06 米
机身高度	4.18 米
翼展	11.06 米
空重	4680 千克
最大速度	530 千米 / 时
最大航程	800 千米

结构解析

伊尔 –10 的外观和伊尔 –2 相似，但实际为全金属结构，外观不同的地方是改用似普通战斗机的收放式起落架。另一特点是有内藏的弹仓。伊尔 –10 也是以单活塞式三叶螺旋桨驱动的机型，呈下单翼硬壳式布局，为后三点式收放式起落架，主要生产型为纵列双座封闭式座舱，后座位是面向后方的机枪手座位。发动机为液冷式的 AM–42，最大功率达 2051 千瓦。

作战性能

伊留申设计局将伊尔 –2 重新设计成较小型的全金属制机型，配合新的大功率发动机，试图发展成为类似美国的 P–47 的战斗轰炸机。然而，伊尔 –10 发动机功率虽大，但是速度并不比伊尔 –2 快多少，所以只好保持攻击机的用途。

俄罗斯苏-17“装配匠”攻击机



苏-17攻击机是苏霍伊设计局从苏-7战斗轰炸机发展而来的攻击机，北约代号“装配匠”(Fitter)，1971年开始装备苏联空军。

结构解析

苏-17攻击机是在苏-7战斗轰炸机的基础上发展而成，采用可变后掠翼设计，在起降时会把机翼向前张开以减少所需跑道的长度，但在升空后则改为后掠，以维持与苏-7战斗轰炸机相当的空中机动性。

基本参数	
机身长度	19.02米
机身高度	5.12米
翼展	13.68米
空重	12160千克
最大速度	1860千米/时
最大航程	2300千米

作战性能

苏-17攻击机继承了苏-7攻击机的坚固耐用和良好的低空操控性，成为苏联空军真正的战术打击飞机。除苏-7的所有武器外，苏-17还能挂载新的SPPU-22-01机炮吊舱，内置1门23毫米GSh-2-23双管机炮，机炮可向下偏转，飞机在平飞中也能扫射地面，吊舱可以朝前也可以朝后挂载。除机炮外，苏-17还可挂载3770千克炸弹或导弹。

俄罗斯苏 -25“蛙足”攻击机



苏 –25 攻击机是俄罗斯苏霍伊设计局研制的亚音速攻击机，北约代号“蛙足”(Frogfoot)，于 1981 年开始批量生产。

基本参数	
机身长度	15.53 米
机身高度	4.8 米
翼展	14.36 米
空重	9800 千克
最大速度	975 千米 / 时
最大航程	750 千米

结构解析

苏 –25 攻击机的机翼为悬臂式上单翼，三梁结构，采用大展弦比、梯形直机翼，机翼前缘有 20 度左右的后掠角。机身为全金属半硬壳式结构，机身短粗，座舱底部及四周有 24 毫米厚的钛合金防弹板。机头左侧是空速管，右侧是为火控计算机提供数据的传感器。起落架可收放前三点式。

作战性能

苏 –25 结构简单，装甲厚重坚固，易于操作维护，适合在前线战场恶劣的环境中进行对己方陆军的直接低空近距支援作战。该机的主要特点是：能在靠近前线的简易机场上起降，执行近距战斗支援任务。反坦克能力强，机翼下可挂载“旋风”反坦克导弹，射程 10 千米，可击穿 1000 毫米厚的装甲。低空机动性能好，可在装弹情况下与米 –24 武装直升机协同，配合地面部队作战。

法国“幻影”5战斗轰炸机



“幻影”5(Mirage 5)战斗轰炸机是法国达索公司研制的一款单座单发战斗轰炸机，1967年5月19日首次试飞。

基本参数	
机身长度	15.55米
机身高度	4.5米
翼展	8.22米
空重	7150千克
最大速度	2350千米/时
最大航程	4000千米

结构解析

“幻影”5战斗轰炸机是在“幻影”Ⅲ的基础上改型设计的，采用其机体和发动机，加长了机鼻，简化了电子设备，增加了470升燃油，提高外挂能力，可在简易机场起落。

作战性能

“幻影”5战斗轰炸机主要用于对地攻击，也可执行截击任务。武器装备为2门30毫米型机炮，7个外挂点的载弹量达4000千克。动力装置为1台斯奈克玛“阿塔”9C涡轮喷气发动机，加力推力6199千克。

英法“美洲豹”攻击机



“美洲豹”(Jaguar) 攻击机是由英国和法国联合研制的一款双发多用途攻击机，1973 年 6 月交付英国空军，1975 年 5 月交付法国空军。

结构解析

基本参数	
机身长度	16.8 米
机身高度	4.9 米
翼展	8.7 米
空重	7000 千克
最大速度	1699 千米 / 时
最大航程	3524 千米

“美洲豹”攻击机具有干净利落的传统单翼布局，翼面至地面距离很高，便于挂载大型的外部载荷以及提供充裕的作业空间。机翼后掠角 40 度，下反角 3 度。机翼后缘取消了传统的副翼，内侧为双缝襟翼，外侧襟翼前有两片扰流板，低速时与差动尾翼配合进行横向操纵。尾部布局采用梯形垂尾，平尾是单片全动式，有 10 度下反角。

作战性能

虽然“美洲豹”攻击机是由英、法合作研发，但两国在许多规格与装备采用上却不尽相同。如英国版使用 2 台劳斯莱斯 RT172 发动机，每台推力 22.8 千牛。法国版使用 2 台 Adour102 发动机，单台推力 3316 千克。两种版本都安装有 30 毫米机炮，并可挂载 4536 千克导弹和炸弹等武器。

法德“阿尔法喷气”教练/攻击机



“阿尔法喷气”(Alpha Jet)教练/攻击机是法国达索公司和德国道尼尔公司联合研制的一款教练/攻击机，1975年正式投产装备部队，有E(教练型)和A(攻击型)两种型别。

基本参数	
机身长度	12.29米
机身高度	4.19米
翼展	9.11米
空重	3475千克
最大速度	1000千米/时
最大航程	2940千米

结构解析

“阿尔法喷气”教练/攻击机采用后掠式上单翼、串列双座驾驶舱，机身两侧的进气口非常显眼。

作战性能

“阿尔法喷气”教练/攻击机可携带1门吊舱式30毫米“德发”或27毫米“毛瑟”机炮，备弹150发。该机有3个外挂点，可携带空对空导弹、空对地导弹、火箭弹、炸弹等。“阿尔法喷气”教练/攻击机的动力装置为2台“拉扎克”04-C5型涡轮风扇发动机，单台推力1349千克。

意大利 MB-326 教练 / 攻击机



MB–326 教练 / 攻击机是马基公司于 20 世纪 50 年代研制的教练 / 攻击机，1962 年 2 月开始在意大利空军服役。

基本参数	
机身长度	10.65 米
机身高度	3.72 米
翼展	10.56 米
空重	2237 千克
最大速度	806 千米 / 时
最大航程	1665 千米

结构解析

MB–326 教练 / 攻击机采用直线形下单翼，安装有 1 台劳斯莱斯“蝰蛇”632 发动机，翼尖设有油箱。

作战性能

MB–326 教练 / 攻击机可用于喷气式飞行员训练的全部阶段，其问世刚好处于各国空军一线飞机从二战时的活塞式飞机向喷气式飞机的转型期，市场前景广阔。MB–326 衍生出的单座和双座对地攻击型号都具备在翼下 6 个挂架携带武器的能力，可选挂 1815 千克炸弹、火箭弹和机炮吊舱。

意大利 MB-339 教练 / 攻击机



MB–339 教练 / 攻击机是意大利马基飞机公司为意大利空军研制的教练 / 攻击机，1979 年 8 月交付使用。

基本参数	
机身长度	10.97 米
机身高度	3.6 米
翼展	10.86 米
空重	3075 千克
最大速度	898 千米 / 时
最大航程	1760 千米

结构解析

MB–339 教练 / 攻击机采用常规气动外形布局，机身为全金属半硬壳结构。驾驶舱为增压座舱，串列双座，后座比前座高 32.5 厘米，这样前后座均有良好的视野。MB–339 的主要型别包括 MB–339A 双座串列教练 / 攻击机、MB–339B 高级喷气教练机（增加了近距空中支援能力）、MB–339K 单座对地攻击机、MB–339C 教练 / 近距空中支援机，各种型号的外形结构差别不大。

作战性能

MB–339 教练 / 攻击机有 6 个翼下外挂点，共可挂载 1815 千克外挂武器，包括小型机枪吊舱、集束炸弹、火箭弹、空对空导弹和反舰导弹等。该机的动力装置为 1 台劳斯莱斯“威派尔”Mk 632–43 发动机，单台推力为 17.8 千牛。

意大利 / 巴西 AMX 攻击机



AMX 攻击机是意大利和巴西两国合作研制的单座单发轻型攻击机，1988 年开始交付使用。

基本参数	
机身长度	13.23 米
机身高度	4.55 米
翼展	8.87 米
空重	6700 千克
最大速度	914 千米 / 时
最大航程	3336 千米

结构解析

AMX 攻击机采用常规布局，有一对前缘后掠角27.5度的后掠矩形上单翼和后掠平尾。机翼配备了全翼展前缘襟翼，副翼内侧是面积很大的双缝富勒襟翼，机翼上表面还配备了两块扰流板，可作为气动刹车使用。该机的特点就是全机的高冗余度：电气、液压和电子设备几乎都采用双重体制。除了垂尾和升降舵是复合材料外，AMX 攻击机绝大部分结构材料采用普通航空铝合金。

作战性能

AMX 攻击机主要用于近距空中支援、对地攻击、对海攻击及侦察任务，并有一定的空战能力。该机具备高亚音速飞行和在高海拔地区执行任务的能力，设计时还考虑添加了隐身性，可携带空对空导弹。AMX 的动力装置为 1 台劳斯莱斯“斯贝”MK.807 发动机，单台推力 5006 千克。意大利型装备 20 毫米 M61A1 多管机炮，巴西型装备 1 门 30 毫米“德发”554 机炮。

瑞典 SAAB 32“矛”式攻击机



SAAB 32“矛”(Lansen) 式攻击机是瑞典萨博公司制造的双座全天候攻击机，1956 年开始服役。

基本参数	
机身长度	14.94 米
机身高度	4.65 米
翼展	13 米
空重	7500 千克
最大速度	1200 千米/时
最大航程	2000 千米

结构解析

SAAB 32 原为双座全天候攻击机，以后又发展出全天候战斗型和侦察型。该机配有萨博公司自行研制的 Mk Ⅲ 型弹射座椅，并有大约 1/4 的 SAAB 32 攻击机安装了法国设计、瑞典生产的 PS 431 型对地攻击火控雷达。

作战性能

SAAB 32 攻击机的动力装置为 1 台“埃汶”RA7A 加力涡轮喷气发动机，加力推力 65.3 千牛。机载武器有 4 门 20 毫米机炮，另可外挂 2 枚 Rb-04C 空对地导弹，或 4 枚 250 千克(或 2 枚 500 千克，或 12 枚 100 千克)炸弹，或 24 枚 135 毫米(或 150 毫米)火箭弹，最大载弹量 1200 千克。

瑞典 SAAB 37“雷”式攻击机



SAAB 37“雷”(Viggen) 式攻击机是瑞典萨博公司于 20 世纪 60 年代研制的一款多用途战机。

基本参数	
机身长度	16.4 米
机身高度	5.9 米
翼展	10.6 米
空重	9500 千克
最大速度	2231 千米 / 时
最大航程	2000 千米

结构解析

SAAB 37 攻击机采用三角形下单翼鸭式布局方式，发动机从机身两侧进气。该机的 10 多个舱门大部分都分布在机身下方，所有的维护点在地面上均可接近，机务维护人员不需在机身上爬上爬下。更换发动机时，只需将后机身拆下。

作战性能

SAAB 37 是“一机多型”思想的代表作，前后共有 6 种型别，分别承担攻击、截击、侦察和训练等任务。AJ37、SF37、SH37 和 SK37 等 4 种型别属于第一代设计，JA37 和 AJS37 属于第二代设计，其中对地攻击型 AJ37 也能执行有限的截击任务。

巴西 EMB-312“巨嘴鸟”教练 / 攻击机



EMB-312“巨嘴鸟”(Tucano) 教练 / 攻击机是巴西航空工业公司为巴西空军研制的初级教练机，于 1983 年 9 月 29 日开始交付使用。

结构解析

EMB-312 教练 / 攻击机在制造上采用了数控整体机械加工、化学铣切和金属胶接等先进工艺技术，采用梯形下单翼、串列双座驾驶舱、吹制成型座舱罩，动力装置为 1 台普惠 PT6A-25C 涡轮螺旋桨发动机。

基本参数	
机身长度	9.86 米
机身高度	3.4 米
翼展	11.14 米
空重	1810 千克
最大速度	458 千米 / 时
最大航程	1916 千米

作战性能

EMB-312 教练 / 攻击机的机动性较好，具有较高的安定性，能在简易跑道上进行短距起落。该机除了能满足美国联邦航空条例第 23 部附录 A 的要求外，还满足美国军用规范和英国民航机适航性要求第 K 章的要求。该机没有固定武器，4 个挂载点的最大载弹量为 1000 千克，典型武器为 Mk 81 型 113 千克炸弹、火箭吊舱、机枪吊舱和教练弹。

巴西 EMB-314“超级巨嘴鸟”教练 / 攻击机



EMB–314 “超级巨嘴鸟”(Super Tucano) 教练 / 攻击机是巴西航空工业公司研制的一款轻型教练 / 攻击机，1992 年首次试飞。

结构解析

基本参数	
机身长度	11.38 米
机身高度	3.97 米
翼展	11.14 米
空重	3200 千克
最大速度	590 千米 / 时
最大航程	1330 千米

“超级巨嘴鸟”教练 / 攻击机在设计过程中运用了多种最新的航空技术成果：其驾驶舱周围安装有“凯芙拉”装甲，还配备了先进的机载计算机、雷达和红外传感器。该机采用了常规半硬壳结构机身、悬臂式下单翼和前三点式起落架，动力装置为 1 台普惠 PT6A–25C 涡轮螺旋桨发动机。

作战性能

“超级巨嘴鸟”教练 / 攻击机能够运载 1500 千克的外部载荷，分布在翼下和机身部分的 5 个部位。每个部位有 1 个存储接口装置，用于识别装载的武器和其所处的状态。该机的标准武器包括 2 挺 12.7 毫米口径机枪、航空炸弹和火箭弹等。

阿根廷 IA-58“普卡拉”攻击机



IA–58“普卡拉”(Pucar á) 攻击机是阿根廷研制的一款轻型攻击机，1969 年 8 月 20 日首次试飞，主要在阿根廷和哥伦比亚两个国家服役。

结构解析

IA–58 攻击机是少数使用涡轮螺旋桨动力的现代攻击机。该机的低单翼宽大平直，没有后掠角。2 台透博梅卡・阿斯塔左发动机安装在机翼上小巧的发动机舱内，各驱动 1 个三叶螺旋桨。

基本参数	
机身长度	14.25 米
机身高度	5.36 米
翼展	14.5 米
空重	4020 千克
最大速度	500 千米 / 时
最大航程	3710 千米

作战性能

IA–58 攻击机狭窄的半硬壳机身的前端前伸，2 名飞行员能得到装甲座舱的保护，并有良好的射击视野。该机的机载武器为两门 20 毫米 7 管机炮，每门备弹 270 发。另有 4 挺 7.62 毫米机枪布置在座舱两侧，各备弹 900 发。3 个外挂点，最大载弹量 1500 千克。

阿根廷 IA-63“彭巴”教练 / 攻击机



IA 63“彭巴”(Pampa) 教练 / 攻击机是阿根廷委托德国多尼尔公司研发的一款喷气式教练 / 攻击机，于 1988 年开始服役。

结构解析

IA 63 教练 / 攻击机的机身为全金属半硬壳式结构，驾驶舱为典型的纵向双座设计。机身后方左右各有一块油压推动的减速板，机翼为梯形高翼，并有一定的下反角。

基本参数	
机身长度	10.93 米
机身高度	4.29 米
翼展	9.69 米
空重	2821 千克
最大速度	819 千米 / 时
最大航程	1500 千米

作战性能

IA 63 教练 / 攻击机的左右翼下各有两个挂架，可分别挂上 400 千克武器或副油箱。该机的动力装置为 1 台盖瑞特 TFE731–2–2N 发动机，机身可装载 418 升燃料，机翼内部可装载 550 升燃料。

罗马尼亚 IAR-93“秃鹰”攻击机



IAR–93“秃鹰”(Vultur) 攻击机是罗马尼亚和南斯拉夫联合研制的双发超音速攻击机，1974 年 1 月 31 日首次试飞。南斯拉夫版本由南斯拉夫猎鹰飞机制造厂制造，命名为 J–22“鹫”。

基本参数	
机身长度	14.9 米
机身高度	4.52 米
翼展	9.3 米
空重	5750 千克
最大速度	1089 千米 / 时
最大航程	1320 千米

结构解析

IAR–93 攻击机主要有 IAR–93、IAR–93A、IAR–93B、IAR–93A DC 和 IAR–93B DC 等型号，外形设计基本一致。该机最初设计时曾考虑单发设计，但由于英国拒绝提供发动机技术，故只能选用南斯拉夫许可生产的劳斯莱斯“蝰蛇”发动机，但这种发动机比预期引进的发动机功率小，所以只能采用双发布局。

作战性能

IAR–93 攻击机的武器有 2 门 23 毫米 GSh–23L 机炮，另可挂载 2800 千克载荷，其中包括：AGM–65 电视制导导弹、Grom–1 无线电制导导弹、BL755 集束炸弹、AA–2“环礁”空对空导弹和 AA–8“蚜虫”空对空导弹等。

罗马尼亚 IAR-99“隼”式教练 / 攻击机



IAR-99“隼”(Soim) 教练 / 攻击机是罗马尼亚航空研究院设计的教练 / 攻击机，目的是要取代捷克斯洛伐克制 L-29“海豚”教练机。该机于 1985 年试飞成功，1987 年开始装备罗马尼亚空军。

基本参数	
机身长度	11.01 米
机身高度	3.9 米
翼展	9.85 米
空重	3200 千克
最大速度	865 千米 / 时
最大航程	1100 千米

结构解析

IAR-99 教练 / 攻击机采用典型喷气式教练机设计，其机身为全金属半硬壳式结构，控制系统为两套油压式系统以控制副翼和襟翼等控制翼面以及起落架收放。机翼内可装载 1100 升燃油，左右机翼下各有两个挂架可挂副油箱和各种空战武器。

作战性能

IAR-99 教练 / 攻击机没有固定的机炮武装，但可在机身下加挂内置 1 门 GSh-23 机炮再加 200 发炮弹的荚舱。该机的动力装置为 1 台劳斯莱斯“蝰蛇”Mk 632 发动机。

捷克 L-39“信天翁”教练/攻击机



L-39“信天翁”(Albatros)教练/攻击机是捷克沃多霍迪公司研制的一款高级教练机，也可作为轻型攻击机使用。该机于1969年11月4日首飞，1974年开始在捷克斯洛伐克空军中服役。

基本参数	
机身长度	12.13米
机身高度	4.77米
翼展	9.46米
空重	3455千克
最大速度	750千米/时
最大航程	1100千米

结构解析

L-39教练/攻击机采用了耗油率低的AL-25TL涡轮风扇发动机，进气口位置较高，有防护装置，增强了抗外来物体撞击的能力。该机外形简洁，机身结构分为前后两段，前段由三部分组成，依次为层压玻璃纤维机头罩、增压座舱、燃油箱和发动机舱。后机身能快速拆卸，方便了发动机的维护和保养。机翼为悬臂式下单翼，每侧翼尖上安装有固定油箱。翼下有空速管和武器挂架。

作战性能

L-39教练/攻击机易于操纵，在轻型螺旋桨飞机上受过基础训练的飞行员可直接驾驶，这是它的一大优点。该机在恶劣气候或高温多尘等环境中都能保持其良好的性能。总体来说，L-39教练/攻击机可靠性高、易于维护、便于保养，有较长的服役寿命。

捷克 L-159 ALCA 教练 / 攻击机



L–159 ALCA 教练 / 攻击机是捷克沃多霍迪公司研制的一款多功能亚音速教练 / 攻击机，1997 年 8 月 2 日首次试飞。

基本参数	
机身长度	12.13 米
机身高度	4.77 米
翼展	9.46 米
空重	3440 千克
最大速度	755 千米 / 时
最大航程	1800 千米

结构解析

L–159 ALCA 教练 / 攻击机采用了悬臂式下单翼，上反角为 2.5 度。翼尖仍然保留固定翼尖油箱，这一设计在现役战斗机中独一无二。由于机翼沿袭了 6.5 度的前缘后掠角，因此该机具有较好的中低速性能和巡航能力。

作战性能

L–159 ALCA 教练 / 攻击机的机腹和翼下共有 7 个外挂点，机载武器包括美制 AGM–65“小牛”空对地导弹、AIM–9“响尾蛇”空对空导弹，以及 CRV–7 和 SUU–200 火箭弹。此外，该机还可外挂英制空对地导弹和 TIALD 指示吊舱。

韩国 FA-50 攻击机



FA–50 攻击机是以韩国国产超音速教练机 T–50 为基础改造而成的轻型攻击机，于 2014 年 10 月开始服役。

基本参数	
机身长度	13 米
机身高度	4.94 米
翼展	9.45 米
空重	6470 千克
最大速度	1770 千米 / 时
最大航程	1851 千米

结构解析

FA–50 攻击机由 T–50 教练机衍生而来，机体尺寸、武装、发动机、座舱配置与航空电子和控制系统均与前者相同，但两者的最大差异在于 FA–50 加装了 1 台洛克希德・马丁公司生产的 AN/APG–67(V)4 脉冲多普勒 X 波段多模式雷达，可以获取多种形式的地理和目标数据。

作战性能

FA–50 攻击机具备超精密制导炸弹的投放能力，服役后替代了于 20 世纪 60 年代韩军装备的 A–37 和 F–5 等落后机型。2014 年 10 月 8 日，FA–50 攻击机装载 AGM–65 空对地导弹首次进行实弹射击训练，在 1200 米高度发射导弹，精确命中了 7 千米外的目标，证明了 FA–50 能精确打击陆上和海上的目标。

印度 HF-24“风神”战斗轰炸机



HF-24“风神”（Marut）战斗轰炸机是印度在 20 世纪 50 年代研制的一款多用途战机，于 1967 年开始服役，1990 年退出现役。

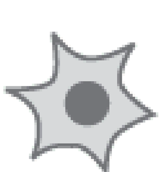
基本参数	
机身长度	15.87 米
机身高度	3.6 米
翼展	9 米
空重	6195 千克
最大速度	1112 千米 / 时
作战半径	740 千米

结构解析

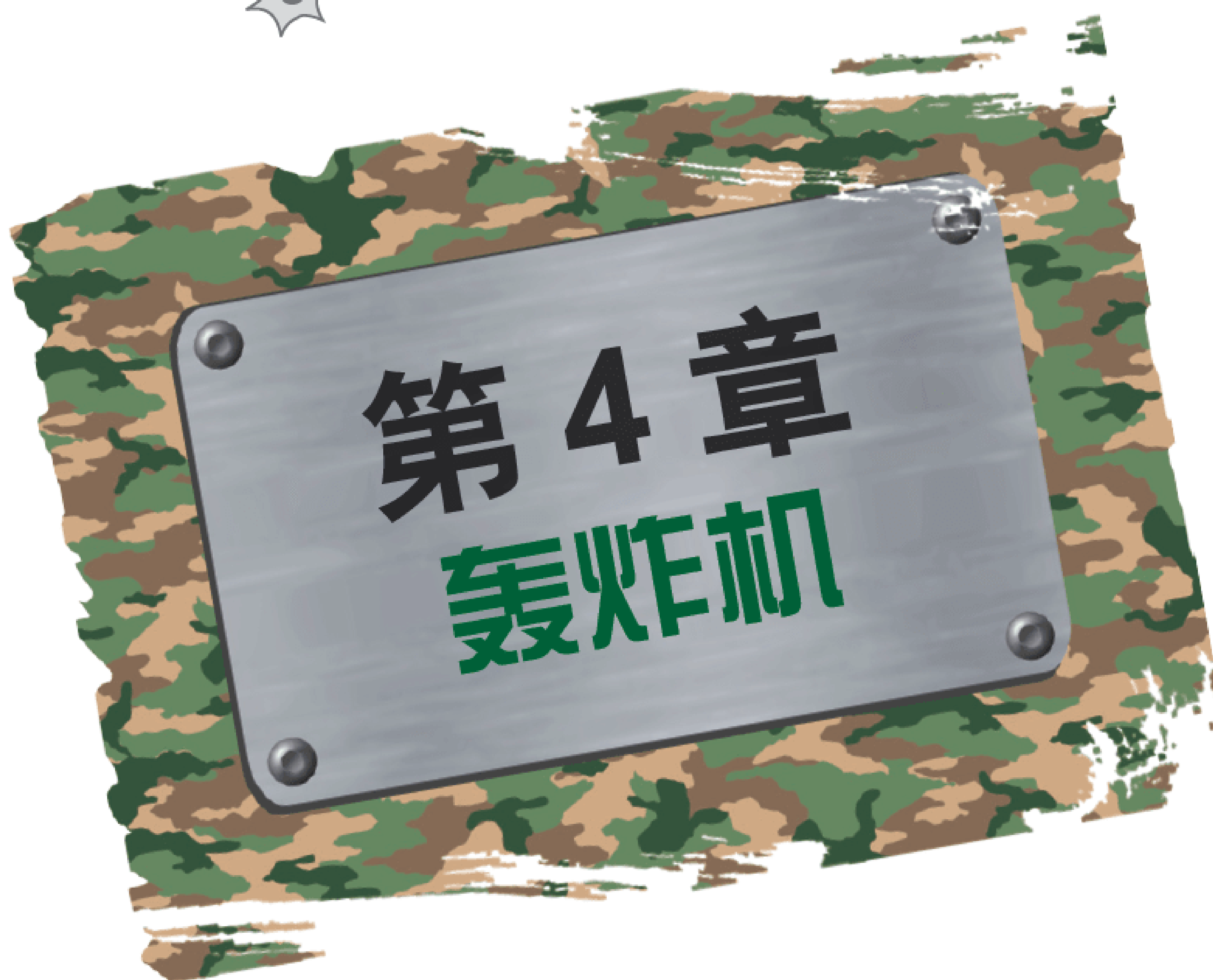
HF-24 战斗轰炸机采用常规全金属半硬壳式机身，机翼采用普通的扭力盒结构，液压驱动副翼和后缘襟翼。副翼和升降舵可以手动控制，而方向舵始终由人工控制。全动尾翼由液压控制并有电驱动备份，当液压失效时可以开动电力系统，正确的角度由人工设定。进气道内有两个固定进气锥，后机身并排安有两台“俄耳甫斯”703 涡轮喷气发动机。该机的内部燃油量为 2962 升，有一个机身油箱，两个机翼中线油箱和机翼整体油箱。

作战性能

HF-24 战斗轰炸机安装有 4 门 30 毫米机炮，每门备弹 130 发。翼下 4 个挂架的最大挂载量为 1800 千克，可以挂载普通炸弹、凝固汽油弹、火箭发射器或 454 升副油箱。由于机炮射击时振动严重，每次双炮射击后都要重新调整瞄准镜。

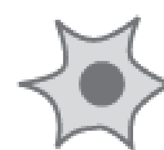




轰炸机具有突击力强、航程远、载弹量大等特点，是航空兵实施空中突击的主要机种。机上武器系统包括各种炸弹、空对地导弹、巡航导弹、航空机炮等。






美国 B-1“枪骑兵”轰炸机



B–1“枪骑兵”(Lancer) 轰炸机是北美飞机公司研制的超音速轰炸机，有 B–1A 和 B–1B 两种型号。

基本参数	
机身长度	44.5 米
机身高度	10.4 米
翼展	41.8 米
空重	87100 千克
最大速度	1529 千米 / 时
最大升限	18000 米

结构解析

B–1A 型轰炸机的机身十分修长，前机身布置四座座舱，尾部安装有巨大的后掠垂尾，垂尾根部的背鳍一直向前延伸至机身中部。全动平尾安装在垂尾下方，位置较高。该机的机身中段向机翼平滑过渡，形成翼身融合，可增加升力减轻阻力。为了兼顾高速性能和良好的低速起降性能，该机采用了可变后掠翼设计。B–1B 型轰炸机的机身在外观上与 B–1A 型轰炸机相似，但明显地加强了结构。

作战性能

B–1 轰炸机有 6 个外挂点，可携挂 27000 千克炸弹。此外，该机还有 3 个内置弹舱，可携挂 34000 千克炸弹。B–1 轰炸机得益于由前方监视雷达和自动操纵装置组合而成的地形追踪系统，所以在平坦的地面上可降低至 60 米的飞行高度。

美国B-2"幽灵"轰炸机



B-2"幽灵"(Spirit)轰炸机是美国于20世纪80年代研制的战略轰炸机，也是目前世界上唯一的隐形战略轰炸机。

基本参数	
机身长度	21米
机身高度	5.18米
翼展	52.4米
空重	71700千克
最大速度	764千米/时
最大航程	10400千米

结构解析

B-2轰炸机没有垂尾或方向舵，机翼前缘与机翼后缘和另一侧的翼尖平行。飞机的中间部位隆起，以容纳座舱、弹舱和电子设备。中央机身两侧的隆起是发动机舱，各安装有2台无加力涡扇发动机。机身尾部后缘为W形锯齿状，边缘也与两侧机翼的缘平行。由于飞翼的机翼前缘在机身之前，为了使气动中心靠近重心，也需要将机翼后掠。

作战性能

由于采用了先进奇特的外形结构，B-2轰炸机的可探测性极低，使其能够在较危险的区域飞行，执行战略轰炸任务。该机航程超过10000千米，而且具备空中加油能力，大大增强了作战半径。该机每次执行任务的空中飞行时间一般不少于10小时。美国空军称其具有"全球到达"和"全球摧毁"的能力，可在接到命令后数小时内由美国本土起飞，攻击全球大部分地区的目标。



美国 B-52“同温层堡垒”轰炸机



B-52 轰炸机是波音公司研制的战略轰炸机，绰号“同温层堡垒”(Stratofortress)。

基本参数	
机身长度	48.5 米
机身高度	12.4 米
翼展	56.4 米
空重	83250 千克
最大速度	1000 千米 / 时
最大航程	16232 千米

结构解析

B-52 轰炸机的机身结构为细长的全金属半硬壳式，侧面平滑，截面呈圆角矩形。前段为气密乘员舱，中段上部为油箱，下部为炸弹舱，空中加油受油口在前机身顶部。后段逐步变细，尾部是炮塔，其上方是增压的射击员舱。动力装置为 8 台普惠 TF33-P-3/103 涡扇发动机，分四组分别吊装于两侧机翼之下。

作战性能

B-52 轰炸机安装有 1 门 20 毫米口径的 M61“火神”机炮，另外还可以携带 31500 千克各型常规炸弹、导弹或核弹，载弹量非常大。Mk 28 核炸弹是 B-52 轰炸机的主战装备，在弹舱内特制的双层挂架上可以密集携带 4 枚，分两层各并列放置。为了增强突防能力，B-52 轰炸机还装备了美国第一种战略空对地导弹 AGM-28“大猎犬”巡航导弹。

美国 B-17“空中堡垒”轰炸机



B–17 轰炸机是波音公司制造的四发重型轰炸机，绰号“空中堡垒”(Flying Fortress)。

基本参数	
机身长度	22.66 米
机身高度	5.82 米
翼展	31.62 米
空重	16391 千克
最大速度	462 千米 / 时
最大航程	3219 千米

结构解析

B–17 轰炸机采用了面积较大的方向舵和副翼，透明的机鼻为耐热有机玻璃和框架构成。机鼻右侧有一个简单的 7.62 毫米球形万向机枪座，透明机鼻上下方的一块平板玻璃充当投弹瞄准窗口。驾驶舱顶部有气泡观察窗。B–17 轰炸机装备了强有力的 R–1820–51 发动机，单台最大功率为 895 千瓦。

作战性能

B–17 轰炸机是世界上第一种安装雷达瞄准具、能在高空精确投弹的大型轰炸机。战略轰炸的概念基本上是由 B–17 轰炸机开创的。1940 年，B–17 轰炸机因白天轰炸柏林而闻名于世。1943—1945 年，美国陆军航空队在德国上空进行的规模庞大的白天精密轰炸作战中，B–17 轰炸机更是表现优异。实际上，欧洲战场上大部分的轰炸任务都是由 B–17 轰炸机完成的。

美国 B-24“解放者”轰炸机



B-24 轰炸机是共和飞机公司研制的大型轰炸机，绰号“解放者”(Liberator)。

基本参数	
机身长度	20.6 米
机身高度	5.5 米
翼展	33.5 米
空重	16590 千克
最大速度	487 千米 / 时
最大航程	3400 千米

结构解析

B-24 轰炸机有一个实用性极强的粗壮机身，其机身上下前后及左右两侧均设有自卫枪械，构成了一个强大的火力网。梯形悬臂上单翼安装有四台 R1830 空冷活塞发动机。机头有一个透明的投弹瞄准舱，其后为多人驾驶舱，再后便是 1 个容量很大的炸弹舱，可挂载各种炸弹。

作战性能

B-24 轰炸机是二战期间最著名的作战飞机之一，它的名字与美国第八航空队在欧洲实行的大规模昼间轰炸紧紧联系在一起，因而被人们认为是一种卓越的战略轰炸机。B-24 轰炸机航程较远，在整个战争期间都可以看到它的身影，它与 B-17 轰炸机一起成为对德国进行大规模战略轰炸的主力。B-24 轰炸机最著名的一次战役是 B-24 机群大规模远程空袭普罗耶什蒂油田，给纳粹的能源供应造成了极大的破坏。

美国 B-25“米切尔”轰炸机



B-25 轰炸机是北美飞机公司设计的一款双发中型轰炸机，绰号“米切尔”（Mitchell）。

基本参数	
机身长度	16.13 米
机身高度	4.98 米
翼展	20.6 米
空重	8855 千克
最大速度	442 千米 / 时
最大航程	2174 千米

结构解析

B-25 轰炸机是一种上单翼、双垂尾、双发中型轰炸机，机组成员为 5 人，包括机长、副驾驶、投弹员兼领航员、通信员兼机枪手、机枪手。该机安装有 2 台赖特 R-2600 活塞发动机，单台最大功率为 1267 千瓦。

作战性能

B-25 轰炸机综合性能良好、出勤率高而且用途广泛。该机在太平洋战争中有许多出色表现，战争中期，B-25 轰炸机参与使用了类似鱼雷攻击的“跳跃”投弹技术。飞机在低高度将炸弹投放到水面上，而后炸弹在水面上跳跃着飞向敌舰，这提高了投弹的命中率，并且经常炸弹在敌舰吃水线以下爆炸，杀伤力增大。B-25 轰炸机还承担了“空袭东京”的任务，并且表现突出。

美国 B-26“劫掠者”轰炸机



B–26 轰炸机是马丁公司研制的中一款型轰炸机，绰号“劫掠者”(Marauder)。

基本参数	
机身长度	17.8 米
机身高度	6.55 米
翼展	21.65 米
空重	11000 千克
最大速度	460 千米 / 时
最大航程	4590 千米

结构解析

B–26 轰炸机的半硬壳铝合金结构机身由前中后三段组成，带弹舱的机身中段与机翼一起制造。该机安装有 2 台被整流罩严密包裹的星形发动机，收放式起落架，机身两侧固定安装有 4 挺 12.7 毫米口径的机枪，另外机头有 1 挺，背部有 2 挺，尾部炮塔有 2 挺，腹部有 2 挺。

作战性能

与 B–25 轰炸机相比，B–26 轰炸机有更快的速度、更大的载弹量，但却没有更好的名声——它以“寡妇制造者”而闻名。在早期的使用中，B–26 轰炸机坠毁的比例较大，但在经过改进后，已得到很大的改善，坠毁率已降到了正常水平。

美国 B-29“超级堡垒”轰炸机



B-29 轰炸机是波音公司设计的四发重型轰炸机，绰号“超级堡垒”(Super Fortress)。

基本参数	
机身长度	30.2 米
机身高度	8.5 米
翼展	43.1 米
空重	33800 千克
最大速度	574 千米 / 时
最大航程	5230 千米

结构解析

B-29 轰炸机的结构十分传统，除了控制翼面是织物蒙皮外，机身使用铝制蒙皮，早期交付的 B-29 轰炸机涂上了传统的橄榄绿和灰色涂装，其他批次则未涂装。每个起落架配备双轮，尾部有一个可伸缩的缓冲器，在飞机进行高姿态着陆和起飞保护尾部。

作战性能

B-29 轰炸机的崭新设计包括加压机舱、中央火控、遥控机枪等。由于使用了加压机舱，飞行员不需要长时间戴氧气罩及忍受严寒。原先 B-29 轰炸机的设计构想是作为日间高空精确轰炸机，但在战场使用时 B-29 轰炸机却多数在夜间出动，在低空进行燃烧轰炸。该机可以在 12192 米高空以时速 563 千米的速度飞行，而当时大部分战斗机都很难爬升到这个高度，即使有也无法追上 B-29 轰炸机的速度。

美国 B-45“龙卷风”轰炸机



B-45 轰炸机是美军装备的第一种喷气式轰炸机，绰号“龙卷风”(Tornado)。

基本参数	
机身长度	22.96 米
机身高度	7.67 米
翼展	27.14 米
空重	20726 千克
最大速度	920 千米 / 时
最大航程	1610 千米

结构解析

B-45 轰炸机采用梯形垂尾，平尾有很大的上反角以避开发动机尾气。前三点式收放起落架，前起落架为双轮，翼下主起落架为大型单轮，向内收入翼根部的轮舱中。4 台通用电气 J47 涡轮喷气发动机，每两台为 1 组并列安装在机翼中段的发动机舱内。

作战性能

B-45 轰炸机是第一种具有空中加油能力和核弹投放能力的喷气式飞机。该机的电子系统包括自动驾驶仪、轰炸导航雷达和火控系统、通信设备、紧急飞行控制设备等。B-45 轰炸机的机尾有两台 50 毫米口径的机炮，备弹 22000 发。两个弹舱可以携带最大 12485 千克弹药或 1 枚重 9988 千克的低空战略炸弹，或 2 枚 1816 千克的核弹。

美国B-50“超级空中堡垒”轰炸机



B-50轰炸机是波音公司研制的一款远程轰炸机，以B-29轰炸机为基础改进而来，绰号“超级空中堡垒”(Super Fortress)。

结构解析

基本参数	
机身长度	30.18米
机身高度	9.96米
翼展	43.05米
空重	38256千克
最大速度	634千米/时
最大航程	12472千米

B-50轰炸机虽然源自B-29轰炸机，但全机有75%的部件已重新设计。动力方面改用4台普惠R-4360系列活塞发动机，提供更强劲的动力。利用新型强韧的轻合金制造机身及机翼表面，垂直尾翼和水平尾翼均使用液压动力操作。各种改进使B-50轰炸机比B-29轰炸机具有更大的载弹量和续航力。

作战性能

与美国之前的轰炸机相比，B-50轰炸机有了很大的进步，尤其是航程和载弹量都提高了两成，最大速度也增大了近10%，加之当时被美军方寄予厚望的B-36轰炸机因技术问题而迟迟不能服役，因此战略轰炸的重任就责无旁贷地落在了B-50轰炸机肩上。尽管当时的螺旋桨飞机已经能够进行洲际飞行，但其在速度和升限上的劣势注定了它难以在敌方喷气式战斗机面前生存下来，因此B-50轰炸机在服役期间过得非常平淡。

美国 B-57“堪培拉”轰炸机



B-57 轰炸机是马丁公司制造的双座轻型轰炸机，绰号“堪培拉”(Canberra)，1954 年开始服役。

基本参数	
机身长度	19.96 米
机身高度	4.88 米
翼展	19.51 米
空重	13600 千克
最大速度	960 千米 / 时
最大航程	4380 千米

结构解析

B-57 轰炸机是在英国“堪培拉”轰炸机基础上发展的，为了满足美国空军要求，结构有所改进。该机采用直翼，2 台发动机安装在翼中，拥有战斗机类型的气泡状座舱罩和前三点式起落架。

作战性能

B-57 轰炸机的动力装置为 2 台 J65-W-5 涡轮喷气发动机，单台推力为 32.1 千牛。该机的武器有 8 挺 12.7 毫米口径的机枪，各备弹 300 发，或改装为 4 门 20 毫米口径的机炮。机身中部的弹舱内和翼下挂架，可挂载各种对地攻击武器，总挂载量为 2700 千克。

美国B-58"盗贼"轰炸机



B-58轰炸机是康维尔公司研制的超音速轰炸机，绰号"盗贼"(Hustler)。

基本参数	
机身长度	29.5米
机身高度	8.9米
翼展	17.3米
空重	25200千克
最大速度	985千米/时
最大航程	7600千米

结构解析

B-58轰炸机的机身为半硬壳式结构，采用标准舱段，第1到5舱为机组舱室，第6到19舱为燃油舱，在燃油舱中有专门的两个舱(8和9)为导航系统。该机采用了悬臂式中单翼，无尾三角式布局，后掠式梯形垂尾，机翼为蜂窝结构。机翼蒙皮由铝合金材料制成，机身蒙皮采用复合材料，主要是石墨环氧树脂，为了增加安全性，机上的铆钉全部采用钛金属制造。

作战性能

B-58轰炸机有着以前任何轰炸机不曾拥有的性能和复杂的航空电子设备，代表了当时航空工业的最高水平。然而，B-58轰炸机的服役生涯却和其研制费用、性能不甚相符，这种现象主要归结于该机追求超音速飞行而使用了许多不太成熟的新技术，由此造成该机故障率出奇的高，当然除了本身的技术原因外，弹道导弹的服役也是该机过早退役的原因之一。

美国 XB-70“女武神”轰炸机



XB–70“女武神”（Valkyrie）轰炸机是美国于 20 世纪 60 年代研制的一款实验性三倍音速战略轰炸机，因技术和经费问题未能量产服役。

基本参数	
机身长度	57.6 米
机身高度	9.1 米
翼展	32 米
空重	115030 千克
最大速度	3309 千米 / 时
最大航程	6900 千米

结构解析

XB–70 轰炸机采用了鸭式、无平尾、大三角翼的总体布局，机翼翼尖部分可以向下折叠。翼尖一般在低空超音速飞行时下折 25 度，在高空高速巡航飞行时下折 65 度。与 SR–71 和米格 –25 高速飞机一样，XB–70 也采用了双垂尾。垂直尾翼采用传统的设计形式，前部是固定的垂直安定面，后面是可操纵的方向舵。

作战性能

XB–70 轰炸机安装有 6 台通用电气公司的 YJ93–GE–3 加力涡轮喷气发动机，加力燃烧室可长时间连续工作。按设计要求，该机可携带 22.5 吨常规武器和核武器，没有自卫性武器装备。它的自卫方式主要是依靠高空高速飞行和先进的机载电子设备规避敌方攻击。武器主要挂在机身下长而大的弹舱内，在执行核轰炸任务时共可携带 14 枚核弹和其他武器。

俄罗斯图-22M“逆火”轰炸机



图-22M“逆火”(Backfire)轰炸机是俄罗斯图波列夫设计局研发的一款战略轰炸机，于1972年开始服役。

基本参数	
机身长度	42.4米
机身高度	11.05米
翼展	34.28米
空重	58000千克
最大速度	2327千米/时
最大航程	7000千米

结构解析

图-22M轰炸机的机身普通半硬壳结构，机翼前的机身截面为圆形。该机最大的特色在于变后掠翼设计，低单翼外段的后掠角可在20～55度之间调整，垂尾前方有长长的脊面。在轰炸机尾部设有一个雷达控制的自卫炮塔。起落架为可收放前三点式，主起落架为多轮小车式，可向内收入机腹。

作战性能

图-22M轰炸机安装有1门23毫米口径的双管炮，其机载设备较新，包括具有陆上和海上下视能力的远距探测雷达。该机的动力装置为2台并排安装的大推力发动机，其中图-22M2型使用的是HK-22涡扇发动机，图-22M3型则使用HK-25涡扇发动机。除机炮外，图-22M轰炸机还可挂载21000千克的炸弹和导弹。

俄罗斯图 -160“海盗旗”轰炸机



图 –160 轰炸机是由图波列夫设计局研发的一款长程战略轰炸机，北约代号“海盗旗”(Blackjack)。

基本参数	
机身长度	54.1 米
机身高度	13.1 米
翼展	55.7 米
空重	118000 千克
最大速度	2000 千米 / 时
最大航程	12300 千米

结构解析

与美国 B–1 轰炸机相比，图 –160 轰炸机要大将近 35%。该机可变后掠翼在内收时呈 20 度角，全展开时呈 65 度角；图波列夫设计局在它的襟翼后缘上加上双重稳流翼，这样可以减少翼面上表面与空气接触的面积，降低阻力。除了可变后掠翼之外，它还具备可变式涵道，以适应高空高速下的进气方式。由于体积庞大，图 –160 轰炸机的驾驶舱后方的成员休息区中甚至还设有一个厨房。

作战性能

图 –160 轰炸机的作战方式以高空亚音速巡航、低空高亚音速或高空超音速突防为主。在高空可发射具有火力圈外攻击能力的巡航导弹。进行防空压制时，可发射短距攻击导弹。另外，该机还可以进行低空突防，使用核炸弹或导弹攻击重要目标。据说图 –160 轰炸机作为火箭载机与“纤夫”飞航式火箭组合可以把轻型卫星送入地球轨道。

俄罗斯图-16“獾”式轰炸机



图–16轰炸机是由图波列夫设计局研发的中程轰炸机，北约代号为“獾”(Badger)。

结构解析

图–16轰炸机的机身为半硬壳式结构，椭圆形截面。机身由前气密座舱、前段、中段、后段和后气密座舱5个部分组成。机翼为悬臂式中单翼，尾翼为悬臂式全金属结构。图–16轰炸机各种型号的外形基本相同，只是设备不同，或者局部外形有些改变。

基本参数	
机身长度	34.8米
机身高度	10.36米
翼展	33米
空重	37200千克
最大速度	1050千米/时
最大航程	7200千米

作战性能

图–16轰炸机的动力装置为2台AM–3发动机，单台推力为934千牛。该机装有7门23毫米口径的航炮，备弹2300发。机腹下有长度为6.5米的弹舱，正常载弹量为3000千克，最大载弹量为9000千克。

俄罗斯图 -95“熊”轰炸机



图 –95 轰炸机是由图波列夫设计局研制的一款长程战略轰炸机，北约代号“熊”(Bear)。

基本参数	
机身长度	49.5 米
机身高度	12.12 米
翼展	54.1 米
空重	90000 千克
最大速度	925 千米 / 时
最大航程	15000 千米

结构解析

图 –95 轰炸机的机身为半硬壳式全金属结构，截面呈圆形。机身前段有透明机头罩、雷达舱、领航员舱和驾驶舱。后期改进型号取消了透明机头罩，改为安装大型火控雷达。起落架为前三点式，前起落架有两个机轮，并列安装。

作战性能

图 –95 轰炸机使用四台 NK–12 涡轮螺旋桨发动机，最大时速超过了 900 千米/时，这使其成为速度最快、最大的螺旋桨飞机。在武器方面，图 –95 轰炸机除安装有单座或双座 23 毫米口径的 Am–23 机尾机炮外，还能携挂 25 吨的炸弹和导弹，其中包括可使用 20 万吨当量核弹头的 Kh–55 亚音速远程巡航导弹。

俄罗斯图 -22“眼罩”轰炸机



图 –22 轰炸机是由图波列夫研发的一款超音速轰炸机，北约代号“眼罩”(Blinder)。

基本参数	
机身长度	41.6 米
机身高度	10.13 米
翼展	23.17 米
最大起飞重量	92000 千克
最大速度	1510 千米 / 时
最大航程	4900 千米

结构解析

图 –22 轰炸机的主翼是中低单翼，为了超音速冲刺性能的要求，后掠角为 55 度。水平安定面与主翼位于相同的高度。机翼靠内侧的后方，在两边各有一个狭长的整流罩，起飞后机轮向后收藏于此。两台涡轮发动机位于单垂直尾翼的底部，安装在较高的位置可以避开来自地面的异物伤害，也可以减少机翼与前机身对于气流的影响。

作战性能

图 –22 作为苏联的第一种超音速轰炸机，性能不是非常可靠，航程也差强人意，理论上可以进行超音速突防，但飞机加满油和导弹后，根本无法进行超音速飞行，就算到达目标附近时其速度达到 1.5 马赫，也无法有效规避当时北约的战机和防空导弹的拦截。该机的最大载弹量为 9000 千克，自卫武器很少，仅在尾部有 1 门 30 毫米口径的机炮。自卫手段主要靠速度，夜间使用电子干扰机自卫。

苏联伊尔 -28“小猎犬”轰炸机



伊尔 –28 轰炸机是伊留申设计局研发的一款中型轰炸机，北约代号为“小猎犬”(Beagle)。

基本参数	
机身长度	17.65 米
机身高度	6.7 米
翼展	21.45 米
空重	12890 千克
最大速度	902 千米 / 时
最大航程	2180 千米

结构解析

伊尔 –28 轰炸机于 1948 年 7 月 8 日首次试飞，1950 年开始服役。由于其设计极度成功，除了苏联外，其他一些国家也按照许可证大量制造。进入 20 世纪 90 年代后，仍然有数百架伊尔 –28 留在现役中，而这时距该机首次出现已经间隔了 40 年时间。

作战性能

伊尔 –28 轰炸机有 3 名乘员，驾驶员和领航员舱在机头，机尾有密封的通信射击员舱。伊尔 –28 轰炸机可在炸弹舱内携带 4 枚 500 千克或 12 枚 250 千克炸弹，也能运载小型战术核武器，翼下还有 8 个挂架，可挂火箭弹或炸弹。机头机尾各装两门 HP–23 机炮，备弹 650 发。该机的动力装置为 BK–1A 发动机，单台推力为 26.5 千牛。

俄罗斯 M-4 “野牛” 轰炸机



M–4 “野牛”（Bison）轰炸机是苏联米亚西谢夫设计局研制的一款四发喷气式战略轰炸机，在 1956—1994 年间服役。

基本参数	
机身长度	47.2 米
机身高度	14.1 米
翼展	50.5 米
空重	79700 千克
最大速度	947 千米／时
最大航程	8100 千米

结构解析

M–4 轰炸机的机身为半硬壳结构，主要材料是铝合金，少量使用钢和镁合金。机翼为悬臂式上单翼，承力蒙皮结构，1/4 弦长处后掠角 35 度并下反 1.5 度，主要材料为铝和镁合金。机翼后缘设置了 2 段后退式襟翼，发动机喷口下的 W 形襟翼则是简单的铰接式，各襟翼均为电动制动，最大下偏角为 30 度。垂直尾翼在 1/4 弦长处后掠角 35 度，水平尾翼在 1/4 弦长处后掠角 33.5 度并上反 10 度。

作战性能

M–4 轰炸机的主要职责仍是摧毁敌方关键军事和工业设施，其武器配置为 2 枚核弹，或 2 枚 FAB–9000 型高爆炸弹，或 4 枚 FAB–6000 高爆炸弹，或者更多的小型炸弹和鱼雷。M–4 轰炸机的性能与同时期的美国 B–52 轰炸机接近，但最大升限要低于 5000 米，导致突防能力不足，只能靠更强的自卫火力弥补。

苏联 M-50“野蛮人”轰炸机



M–50 轰炸机是苏联马萨契夫实验工厂设计的四发超音速轰炸机，北约代号“野蛮人”(Bounder)。

基本参数	
机身长度	57.48 米
机身高度	8.25 米
翼展	35.1 米
空重	85000 千克
最大速度	1950 千米 / 时
最大航程	7400 千米

结构解析

M–50 轰炸机采用高单翼三角翼，配备 2 台 VD–7 和 2 台 VD–7F 涡轮发动机，一对挂在翼尖，一对在翼下的奇特布局。M–50 轰炸机从发动机到轮胎、车轮都突破了苏联过去的传统，采用全新大胆的设计，运用了多项新技术和材料，飞机的纵梁及肋骨运用钛合金，机翼装载了大型电池板。最为出众的设计，则是加入了苏联第 1 台全自动驾驶仪 EDSU 设备。

作战性能

M–50 轰炸机可搭载 30000 千克各型炸弹或巡航导弹。由于苏联是第一次研制超音速远程轰炸机，M–50 轰炸机采用了 M–4 和 M–3 两种前串联刹车装置，起初使用的是滑雪橇，但这个设计，飞机高速降落时，会与跑道摩擦造成火花，对飞机的安全性有很大的影响。

苏联图-4“公牛”轰炸机



图–4轰炸机是苏联仿制的美国B–29轰炸机，北约代号“公牛”(Bull)。

基本参数	
机身长度	30.18米
机身高度	8.46米
翼展	43.05米
空重	36850千克
最大速度	558千米/时
最大航程	5400千米

结构解析

图–4轰炸机是在B–29轰炸机基础之上模仿并改进而来的一种飞机，因此也被戏称为“B–29斯基”。该机参考B–29轰炸机的整体设计，包括动力系统、电子系统和武器系统等。但图–4轰炸机并不完全是B–29轰炸机的仿制品，其雷达、弹药和发动机都是苏联自主研制的。发动机改为ASH–72K涡轮螺旋桨发动机。

作战性能

图–4轰炸机各方面性能比原型的B–29轰炸机有所提高，单台发动机功率从1470千瓦增加到1765千瓦，并装有涡轮增压器。机上飞行设备配有当时比较先进的航行雷达、天文罗盘、PB–10无线电高度表。图–4轰炸机有5个炮塔，安装10门23毫米口径的机关炮。5个炮塔中的3个炮塔可以对地射击，可以由3个人分别射击，也可以由一个人遥控操纵3个炮塔同时对地面一个目标射击。1951年10月18日，苏联用图–4轰炸机空投了其第一颗原子弹。

英国“蚊”式轰炸机



“蚊”式 (Mosquito) 轰炸机以木材为主来制造，有“木制奇迹”之誉。

结构解析

基本参数	
机身长度	13.57 米
机身高度	5.3 米
翼展	16.52 米
空重	6490 千克
最大速度	668 千米 / 时
最大航程	2400 千米

“蚊”式轰炸机采用全木结构，这在 20 世纪 40 年代的飞机中已经非常少见了。该机的起落架、发动机、控制翼面安装点、翼身结合点等受到立体应力的地方全采用金属锻件或铸件，整机全部金属锻件和铸件的总重量只有 130 千克。尽管“蚊式”轰炸机在生产过程中不断进行改进，但基本结构始终不变。

作战性能

“蚊”式轰炸机改型较多，除了担任日间轰炸任务以外，还有夜间战斗机、侦察机等多种衍生机型。该机生存性好，在整个战争期间，“蚊”式轰炸机创造了英国空军轰炸机作战生存率的最佳纪录。“蚊”式自重、发动机功率、航程约为“喷火”战斗机的两倍，速度比“喷火”战斗机快。尤其是在载重能力上，“蚊”式轰炸机大大超出了原设计指标。

英国“兰开斯特”轰炸机



“兰开斯特”(Lancaster)轰炸机是二战时期英国的重要战略轰炸机，1942年开始服役，战后在其他国家持续服役到20世纪60年代。

基本参数	
机身长度	21.11米
机身高度	6.25米
翼展	31.09米
空重	16571千克
最大速度	456千米/时
最大航程	4073千米

结构解析

“兰开斯特”轰炸机采用常规布局，具有一副长长的梯形悬臂中单机翼，四台发动机均安置在机翼上。近矩形断面的机身前部，是一个集中了空勤人员的驾驶舱，机身下部为宽大的炸弹舱，椭圆形双垂尾、可收放后三点起落架与当时流行的重型轰炸机一样。

作战性能

“兰开斯特”轰炸机的机身结构尚属坚固，但其设计存在较大问题。该机未能装设机腹炮塔，对于下方来的敌机，无法反击。德军很快就发现了这个弱点，他们往往从后下方接近此型机，然后利用倾斜式机炮，往其下腹猛轰，即可摧毁“兰开斯特”轰炸机。

英国“堪培拉”轰炸机



“堪培拉”(Canberra) 轰炸机是英国空军第一种轻型喷气式轰炸机，1951 年 1 月开始装备部队。

基本参数	
机身长度	19.96 米
机身高度	4.77 米
翼展	19.51 米
空重	9820 千克
最大速度	933 千米 / 时
最大航程	5440 千米

结构解析

“堪培拉”轰炸机的机身为普通全金属半硬壳式加强蒙皮结构，机身截面呈圆形。机头部分有增压座舱，座舱后有一款承压隔板。中段为炸弹舱，舱门由液压操纵。机身尾段装有电子设备。该机采用悬臂式中单翼，中翼呈矩形，外翼呈梯形，机翼的展弦比较小。

作战性能

“堪培拉”轰炸机在执行轰炸任务时，弹舱内可载 6 枚 454 千克炸弹，另外在两侧翼下挂架上还可挂 907 千克炸弹载荷。执行遮断任务时，可在弹舱后部装 4 门 20 毫米口径的机炮，前部空余部分可装 16 个 114 毫米口径的的照明弹或三枚 454 千克炸弹。1963 年对飞机进行了改进，使其能携带“北方”AS.30 空对地导弹，也可携带核武器。该机的动力装置为 2 台“埃汶”109 涡轮喷气发动机，单台加力推力为 36 千牛。

英国“火神”轰炸机



“火神”(Vulan)轰炸机是英国霍克·西德利公司研制的一款中程战略轰炸机，于1956年开始服役。

基本参数	
机身长度	29.59米
机身高度	8米
翼展	30.3米
空重	37144千克
最大速度	1038千米/时
最大航程	4171千米

结构解析

“火神”轰炸机采用了无尾三角翼气动布局，是世界上最早的一种三角翼轰炸机。发动机为4台“奥林巴斯”301型喷气发动机，安装在翼根位置，进气口位于翼根前缘。“火神”轰炸机拥有面积很大的一副悬臂三角形中单翼，前缘后掠角为50度。机身断面为圆形，机头有一个大的雷达罩，上方是突出的座舱顶盖。

作战性能

“火神”轰炸机曾经与另外两种轰炸机“勇士”和“胜利者”一起构成英国战略轰炸机的三大支柱。该机的座舱可有正副驾驶员、电子设备操作员、雷达操作员和领航员，机头下有投弹瞄准镜。机身腹部有1个长度为8.5米的炸弹舱，可挂21枚454千克级炸弹或核弹，也可以挂载1枚“蓝剑”空对地导弹。

英国“勇士”轰炸机



“勇士”(Valiant) 轰炸机是英国维克斯·阿姆斯特朗公司研制的一款战略轰炸机，1955 年 1 月交付使用。

基本参数	
机身长度	32.99 米
机身高度	9.8 米
翼展	34.85 米
空重	34491 千克
最大速度	913 千米 / 时
最大航程	7245 千米

结构解析

“勇士”轰炸机采用悬臂式上单翼设计，在两侧翼根处各安装有 2 台“埃汶”发动机。该机的机翼尺寸巨大，所以翼根的相对厚度被控制在 12%，以利于空气动力学设计。“勇士”轰炸机的机组成员为 5 人，包括正副驾驶、2 名领航员和 1 名电子设备操作员。所有的成员都被安置在 1 个蛋形的增压舱内，不过只有正副驾驶员拥有弹射座椅，所以在发生事故或被击落时，其他机组成员只能通过跳伞逃生。

作战性能

“勇士”轰炸机可以在弹舱内挂载 1 枚 4500 千克的核弹或者 21 枚 450 千克常规炸弹。此外，它还可以在两侧翼下各携带 1 个 7500 升的副油箱，用于增大飞机航程。“勇士”轰炸机的发动机保养和维修比较麻烦，且一旦某台发动机发生故障，很可能会影响紧邻它的另一台发动机。

英国“胜利者”轰炸机



“胜利者”(Victor) 轰炸机是英国汉德利·佩季公司研制的一款战略轰炸机，1951 年 5 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	35.05 米
机身高度	8.57 米
翼展	33.53 米
空重	40468 千克
最大速度	1009 千米 / 时
最大航程	9660 千米

结构解析

“胜利者”轰炸机采用了月牙形机翼和高平尾布局，四台发动机装于翼根，采用两侧翼根进气。由于机鼻雷达占据了机鼻下部的非密封隔舱，座舱一直延伸到机鼻，提供了更大的空间和更佳的视野。该机的机身采用了全金属半硬壳式破损安全结构，中部弹舱门用液压开闭，尾锥两侧是液压操纵的减速板。尾翼为全金属悬臂式结构，采用带上反角的高平尾，以避开发动机喷流的影响。垂尾和平尾前缘均采用电热除冰。

作战性能

“胜利者”轰炸机没有固定武装，可在机腹下以半埋式挂载 1 枚“蓝剑”核导弹，或在弹舱内装载 35 枚 454 千克常规炸弹，也可在机翼下挂载 4 枚美制“天弩”空对地导弹(机翼下每侧两枚)。

法国"幻影Ⅳ"轰炸机



"幻影Ⅳ"（Mirage Ⅳ）轰炸机是法国达索公司于20世纪60年代研制的一款超音速战略轰炸机。

基本参数	
机身长度	23.49米
机身高度	5.4米
翼展	11.85米
空重	14500千克
最大速度	2340千米／时
最大航程	4000千米

结构解析

"幻影Ⅳ"轰炸机的总体布局沿用了"幻影"系列特有的无尾大三角翼的布局，设计纵列式的主起落架。机翼采用全金属结构的悬臂式三角形中单翼，前缘后掠角60度，主梁与机身垂直，后缘也有两组辅助翼梁，与前缘几乎平行。机身为全金属半硬壳式结构，机头前端是空中加油受油管。机身前端下方装前起落架舱，起落架为液压收放前三点式，前起落架为双轮，可操纵转向，向后收入机身。主起落架采用四轮小车式，可向内收入机身。

作战性能

"幻影Ⅳ"轰炸机基本型的主要武器为半埋在机腹下的1枚50000吨TNT当量的核弹，或16枚454千克炸弹，或4枚AS37空对地导弹，正常载弹量为6400千克。总体来说，"幻影Ⅳ"轰炸机尽管很有特色，但与美苏先进战略轰炸机相比，航程偏小，难以形成更为强大的威慑力。



第5章 直升机和无人机

直升机和无人机是军用飞机中体型相对较小的机种，它们以其有别于其他机种的鲜明特点，在特定作战环境中发挥着重要作用。



美国 AH-64“阿帕奇”武装直升机



AH-64“阿帕奇”(Apache)直升机是休斯直升机公司研发的武装直升机，1984年开始服役。

基本参数	
机身长度	17.73米
机身高度	3.87米
旋翼直径	14.63米
空重	5165千克
最大速度	293千米/时
最大航程	1900千米

结构解析

AH-64直升机的机身采用了传统的半硬壳结构，前方为纵列式座舱，副驾驶员/炮手在前座、驾驶员在后座。驾驶员座位比前座高48厘米，且靠近直升机转动中心，视野良好，有利于驾驶直升机贴地飞行。起落架为后三点式，支柱可向后折叠，尾轮为全向转向自动定心尾轮。

作战性能

AH-64直升机的主要武器为1门30毫米M230“大毒蛇”链式机关炮，备弹1200发。该机有4个武器挂载点，可挂载16枚AGM-114“地狱火”导弹，或76枚Hydra 70 FFAR火箭弹(4个19管火箭发射巢)，也可混合挂载。此外，改进型号还可使用AIM-92“刺针”、AGM-122“侧投”、AIM-9“响尾蛇”、BGM-71“拖”式等导弹。



美国 AH-1 “眼镜蛇”武装直升机



AH–1 “眼镜蛇”(Cobra) 直升机是由贝尔公司研制的美国第一代武装直升机，于 1965 年 9 月首次试飞，1967 年 6 月开始服役。

基本参数	
机身长度	13.6 米
机身高度	4.1 米
旋翼直径	14.63 米
空重	2993 千克
最大速度	277 千米 / 时
最大航程	510 千米

结构解析

AH–1 直升机的机身为窄体细长流线型，座舱为纵列双座布局，射手在前，驾驶员在后。AH–1 直升机的座椅、驾驶舱两侧及重要部位都有装甲保护，自密封油箱能承受 23 毫米口径机炮射击。该机采用两叶旋翼和两叶尾桨，桨叶由铝合金大梁、不锈钢前缘和铝合金蜂窝后段组成，桨尖后掠。

作战性能

AH–1 直升机的主要武器为 1 门 20 毫米 M197 三管机炮（备弹 750 发），4 个武器挂载点可按照不同配置方案选挂 BGM–71“陶”式、AIM–9“响尾蛇”和 AGM–114 “地狱火” 等导弹，以及不同规格的火箭发射巢和机枪吊舱等。

美国 AH-6“小鸟”武装直升机



AH-6“小鸟”直升机是休斯直升机公司研制的武装直升机，1980 年开始服役。

基本参数	
机身长度	9.94 米
机身高度	2.48 米
旋翼直径	8.3 米
空重	722 千克
最大速度	282 千米 / 时
最大航程	430 千米

结构解析

最初的 AH-6 直升机是从 OH-6A 轻型观察直升机改进而来。AH-6 全身以无光黑色涂料涂装，方便借着黑夜的掩护执行特战任务。为了便于运输，AH-6 的尾梁可折叠。无论哪个型号的 AH-6，都保持了 OH-6A 圆圆的机鼻轮廓。

作战性能

作为一款轻型攻击平台，AH-6 直升机的机身左侧装有 XM27E/M134“加特林”机枪，机身右侧装有 M260 七管 69.85 毫米折叠式尾翼空射火箭舱。AH-6 系列的发动机有多种不同型号，如 AH-6C 的 302 千瓦“埃尔森”T63-A-720 发动机、AH-6M 的 478 千瓦 250-C30R/3M 发动机，均有不俗的动力性能。

美国UH-60“黑鹰”通用直升机



UH-60直升机是西科斯基公司研制的通用直升机，绰号“黑鹰”。

基本参数	
机身长度	19.76米
机身高度	5.13米
旋翼直径	16.36米
空重	4819千克
最大速度	357千米/时
最大航程	2220千米

结构解析

UH-60直升机采用四片桨叶全铰接式旋翼系统，旋翼由钛合金和玻璃纤维制造，直径为16.36米，可以折叠。为改善旋翼的高速性能，还采用了先进的后掠桨尖技术。4片尾桨设在尾梁左侧，以略微上倾的角度安装，可协助主旋翼提供部分升力。另外尺寸很大的水平尾翼还可增加飞行中的稳定性。

作战性能

与UH-1相比，UH-60直升机大幅提升了部队容量和货物的运送能力。在大部分天气情况下，3名机组成员中的任何一个都可以操纵飞机运送全副武装的11人步兵班。拆除了8个座位后，可以运送4个担架。此外，还有1个货运挂钩可以执行外部吊运任务。UH-60通常装有两挺机枪，1具19联装70毫米火箭发射巢，还可发射AGM-119“企鹅”反舰导弹和AGM-114“地狱火”空对地导弹。

美国 UH-72“勒科塔”通用直升机



UH–72 直升机是欧洲直升机公司为美国陆军研制的通用直升机，绰号“勒科塔”(Lakota)，于 2006 年交付使用。

基本参数	
机身长度	13.03 米
机身高度	3.45 米
旋翼直径	11 米
空重	1792 千克
最大速度	269 千米／时
最大航程	685 千米

结构解析

UH–72 直升机的机舱布局比较合理。在执行医疗救护任务时，机舱内同时可容纳两张担架和两名医疗人员，由于舱门较大，躺着伤员的北约标准担架可以方便进出机舱。

作战性能

UH–72 直升机具有优异的高海拔/高温性能，在执行人员运输任务时，机舱内可容纳不少于 6 名全副武装的士兵。另外，机载无线电也是 UH–72 的一大突出优势。该机的机载无线电设备工作频带不仅涵盖国际民航组织规定的通信频率，与各国民航部门进行通信，还能够与军事、执法、消防和护林等单位进行联系。

美国UH-1“伊洛魁”通用直升机



UH-1“依洛魁”(Iroquois)直升机是美国贝尔公司研发的一款通用直升机，1959年开始服役。

基本参数	
机身长度	17.4米
机身高度	4.4米
旋翼直径	14.6米
空重	2365千克
最大速度	220千米／时
最大航程	510千米

结构解析

UH-1直升机采用单旋翼带尾桨形式，扁圆截面的机身前部是一个座舱，可乘坐正副飞行员（并列）及乘客多人（士兵或作战空勤人员），后机身上部是1台莱康明公司的T53系列涡轮轴发动机及其减速传动箱，驱动直升机上方由两枚桨叶组成的半刚性跷跷板式主旋翼，为保持稳定，还与桨叶成90度装有1对稳定杆。UH-1的起落架是十分简洁的两根杆状滑橇。机身左右开有大尺寸舱门，便于人员及货物的上下。

作战性能

UH-1直升机可采用多种武器，常见为2挺7.62毫米M60机枪或2挺7.62毫米GAU-17机枪，加上2具7发或19发91.67毫米火箭吊舱。该机装有1台美国阿维科·莱卡明公司的T53-L-11涡轮轴发动机，起飞功率为820千瓦。后期型号换装为T53-L-13B涡轮轴发动机，功率为1045千瓦。

美国 CH-47“支奴干”运输直升机



CH–47 直升机是波音公司研制的双发中型运输直升机，绰号“支奴干”(Chinook)。

基本参数	
机身长度	30.1 米
机身高度	5.7 米
旋翼直径	18.3 米
空重	10185 千克
最大速度	315 千米 / 时
最大航程	741 千米

结构解析

CH–47 直升机的机身为正方形截面半硬壳式结构。驾驶舱、机舱、后半机身和旋翼塔基本上为金属结构。机身后部有货运跳板和舱门。该直升机有两副纵列反向旋转的 3 片桨叶旋翼，前低后高配置，后旋翼塔较高，径向尺寸较大，起到了垂尾的作用，其根部对称配置 2 台发动机。CH–47 直升机采用不可收放的 4 轮式起落架，2 个前起落架均为双轮。2 个后起落架为单轮。

作战性能

CH–47 直升机具有全天候飞行能力，可在恶劣的高温、高原气候条件下完成任务。可进行空中加油，具有远程支援能力。部分型号的机身上半部分为水密隔舱式，可在水上起降。该机运输能力强，可运载 33 ~ 35 名武装士兵，或运载 1 个炮兵排，还可吊运火炮等大型装备。


UNITED STATES ARMY

美国 OH-58“奇欧瓦”侦察直升机



OH–58“奇欧瓦”(Kiowa) 直升机是美国贝尔公司研制的轻型直升机，其中 OH–58A、OH–58B、OH–58C 为侦察直升机，最新的 OH–58D“奇欧战士”为武装版。

基本参数	
机身长度	12.39 米
机身高度	2.29 米
旋翼直径	10.67 米
空重	1490 千克
最大速度	222 千米 / 时
最大航程	556 千米

结构解析

OH–58 直升机安装有滑撬式起落架，机身两侧各有 1 个舱门，舱内有加温和通风设备。D 型沿用了 A 型的机身，加强了机体结构，以延长其服役寿命。OH–58D 还改用了 4 叶复合材料主旋翼，机动性有所增强，振动减小，可操控性提高。尾桨也得到了改进，这使得 OH–58D 在多级的阵风下，仍能保持良好的纵向操纵性能。

作战性能

OH–58D 可以同时搭载下列四种武器中的两种：两发 AGM–114 导弹、两发 AIM–92 导弹、70 毫米 Hydra70 火箭、12.7 毫米 M2 重机枪。此外，OH–58D 机身两侧还有全球直升机通用挂架 (UWP)，并安装有桅顶瞄准具，能提供非常好的视界。

美国MQ-1“捕食者”无人机



MQ–1无人机是美国通用原子技术公司研制的一款无人攻击机，绰号“捕食者”（Predator）。

基本参数	
机身长度	8.22米
机身高度	2.1米
翼展	14.8米
空重	512千克
最大速度	217千米/时
最大航程	3704千米

结构解析

MQ–1无人机采用低置直翼、倒V形垂尾、收放式起落架、推进式螺旋桨，传感器炮塔位于机头下面，上部机身前方呈球茎状。MQ–1无人机的动力装置为1台罗塔克斯914F涡轮增压四缸发动机，最大功率为86千瓦。

作战性能

MQ–1无人机可在粗略准备的地面上起飞升空，起降距离约670米，起飞过程由遥控飞行员进行视距内控制。在回收方面，MQ–1可以采用软式着陆和降落伞紧急回收两种方式。MQ–1可以在目标上空逗留24小时，对目标进行充分的监视，最大续航时间高达60小时。该机的侦察设备在4000米高处的分辨率为0.3米，对目标定位精度达到极为精确的0.25米。

美国 RQ-3“暗星”无人机



RQ–3 无人机是波音公司和洛克希德·马丁公司研制的无人侦察机，绰号“暗星”(Dark Star)。

基本参数	
机身长度	4.6 米
机身高度	1.1 米
翼展	21.3 米
空重	1980 千克
巡航速度	464 千米 / 时
最大航程	925 千米

结构解析

RQ–3 无人机采用了无尾翼身融合体设计，外形奇特，机翼的平面形状基本为矩形。发动机为 FJ44 涡轮风扇发动机，进气口在机头上方，后机身下部是尾喷口。

作战性能

RQ–3 无人机具备自主起飞、自动巡航、脱离和着陆的能力，能够在飞行中改变飞行程序，从而执行新的任务。RQ–3 无人机装备的侦察设备包括合成孔径雷达和电光探测器，其具有探测范围大和通用性好的特点。该机的续航能力为 8 小时，其监视覆盖面积高达 48 000 平方千米。

美国RQ-4"全球鹰"无人机



RQ–4无人机是诺斯洛普·格鲁曼公司研制的一款无人侦察机，绰号"全球鹰"(Global Hawk)。

基本参数	
机身长度	13.5米
机身高度	4.6米
翼展	35.4米
空重	3850千克
最大速度	650千米/时
最大航程	14001千米

结构解析

"全球鹰"是一种巨大的无人机，其翼展和1架中型客机相近。机身为常见的铝合金，机翼则是碳纤维。整个"全球鹰"系统分为四个部分，即机体、侦测器、航空电子系统、资料链。地上部分主要有两大部分，即发射维修装置(LRE)和任务控制装置(MCE)。

作战性能

"全球鹰"无人机的机载燃料超过7吨，自主飞行时间长达41小时，可以完成跨洲际飞行。它可在距发射区5556千米的范围内活动，可在目标区上空18300米处停留24小时。"全球鹰"安装有高分辨率合成孔径雷达(SAR)，还有光电红外线模组(EO/IR)，可提供长程长时间全区域动态监视。"全球鹰"还可以进行波谱分析的谍报工作，提前发现全球各地的危机和冲突，也能协助导引空军的导弹轰炸，使误击率降低。

美国 MQ-5“猎人”无人机



MQ–5 无人机是美国陆军现役的无人侦察机，绰号“猎人”(Hunter)。

结构解析

基本参数	
机身长度	6.89 米
机身高度	1.7 米
翼展	8.9 米
最大起飞重量	727 千克
最大速度	203.5 千米 / 时
续航时间	12 小时

“猎人”无人机搭载的侦察设备主要为以色列航空工业公司开发的多功能光电设备 (MOSP)，其设备包括了电视和前视红外 (FLIR)，具备昼夜侦查能力。此外，该无人机还装备了 1 具激光指向器和多种通信系统，以及诺斯罗普・格鲁曼公司研制的通信干扰、通信告警接收机和雷达干扰机等电子对抗设备。

作战性能

“猎人”无人机的 GCS–3000 地面控制站由两名操作员控制，跟踪、指挥、控制和联络“猎人”飞行器及其设备。一个地面控制站可以控制一架或两架交替执行任务的无人机。

美国 RQ-7 “影子” 无人机



RQ-7 无人机是美军装备的无人侦察机，绰号“影子”(Shadow)。

结构解析

基本参数	
机身长度	3.4 米
机身高度	1 米
翼展	4.3 米
空重	84 千克
最大速度	204 千米 / 时
使用范围	109 千米

RQ-7 无人机是美国陆军“固定翼战术无人机”(TUAC) 项目中最重要的部分，全套系统包括飞机、任务载荷模块、地面控制站、发射与回收设备和通信设备。在作战时，RQ-7 系统需要 4 辆多功能轮式装甲车运输，其中两辆装载零部件，另两辆作为装甲运兵车搭载操作人员。

作战性能

RQ-7 无人机具有体积小、重量轻等特点，整套系统可以通过 C-130 运输机快速部署到战区的任何一个地方。该无人机的探测能力较强，可探测到距离陆军旅战术作战中心约 125 千米外的目标，并可在 2438 米的高空全天候侦察到 3.5 千米倾斜距离内的地面战术车辆。

美国 MQ-8“火力侦察兵”无人机



MQ–8 无人机是诺斯罗普·格鲁曼研制的垂直起降无人机，绰号“火力侦察兵”(Fire Scout)。

基本参数	
机身长度	7.3 米
机身高度	2.9 米
翼展	8.4 米
空重	940 千克
最大速度	213 千米／时
使用范围	203 千米

结构解析

“火力侦察兵”无人机有海军型和陆军型两个型号，陆军型 MQ–8A 旋翼有 3 片桨叶，而海军型 MQ–8B 旋翼有 4 片桨叶。此外，两者的传感器和航空电子设备也有明显区别。

作战性能

“火力侦察兵”无人机可在战时迅速转变角色，执行包括情报、侦察、监视、通信中继等在内的多项任务。同时，这种做法还可为今后进行升级改造预留充足的载荷空间。“火力侦察兵”无人机还具备挂载“蝰蛇打击”智能反装甲滑翔弹和“九头蛇”低成本精确杀伤火箭的能力，还可以使用“地狱火”导弹和以色列拉斐尔公司的“长钉”导弹。

美国 MQ-9“收割者”无人机



MQ–9“收割者”(Reaper) 无人机是美国通用原子技术公司研发的一款无人攻击机，主要为地面部队提供近距空中支援。

基本参数	
机身长度	11 米
机身高度	3.8 米
翼展	20 米
空重	2223 千克
最大速度	482 千米 / 时
使用范围	5926 千米

结构解析

MQ–9 无人机是专门设计作为攻击用途的无人机，它比 MQ–1 的尺码更大、载重更重。尽管 MQ–9 和 MQ–1 在机身性能上存在差别，但两者仍然共用相同的控制界面。每架“收割者”无人机都配备有 1 名飞行员和 1 名传感器操作员，他们在地面控制站内实现对“收割者”无人机的作战操控。飞行员虽然不是在空中亲自驾驶，但他手中依旧操纵着控制杆，同样拥有开火权，而且还要观测天气，实施空中交通控制，施展作战战术。

作战性能

MQ–9 无人机装备有先进的红外设备、电子光学设备，以及微光电视和合成孔径雷达，拥有不俗的对地攻击能力，并拥有卓越的续航能力。此外，MQ–9 无人机还可以为空中作战中心和地面部队收集战区情报，对战场进行监控，并根据实际情况开火。相比 MQ–1，MQ–9 无人机的动力更强，飞行速度可达 MQ–1 无人机的三倍，而且拥有更大的载弹量，装备 6 个武器挂架，可搭载“地狱火”导弹和 227 千克炸弹等武器。

美国 RQ-11A“大乌鸦”无人机



RQ−11A 无人机是美国航宇环境公司研制的无人侦察机，绰号“大乌鸦”(Raven)。

基本参数	
机身长度	1.09 米
翼展	1.3 米
空重	1.9 千克
巡航速度	56 千米 / 时
续航时间	1 ～ 1.5 小时
使用范围	10 千米

结构解析

“大乌鸦”无人机的机体由“凯夫拉”纤维增强复合材料制造，结构坚固，在设计上考虑了抗坠毁性能，不易发生解体。每套系统包括 1 个地面控制中心和 3 架无人机。“大乌鸦”无人机的机身非常小巧，分解后可以放入背包内携带。

作战性能

“大乌鸦”无人机在很大程度上延伸了美军基本单位的视界，使他们具有了不俗的情报监视和侦察能力。在使用时，仅需 1 名士兵抛射即可起飞。该机静音性良好，在 90 米高度以上飞行时，地面人员基本上听不到电动马达的声音，再加上有较小的体积，所以很少遭受敌方地面火力的攻击。

美国RQ-14“龙眼”无人机



RQ-14无人机是美国海军陆战队装备的一款小型侦察无人机，绰号“龙眼”(Dragon Eye)。

基本参数	
机身长度	0.9米
翼展	1.1米
空重	2.7千克
巡航速度	65千米/时
最大航程	10千米
实用升限	150米

结构解析

“龙眼”无人机由螺旋桨推进，装有1台摄像机，摄像机由美国海军陆战队作战实验室开发，可分成五个部分便于携带。操作人员使用1套包括计算机处理器和地图显示器的可穿戴地面控制站对其控制，计算机处理器和地图显示器安装在操作人员前臂或防护衣上。通过点击地图显示器，告知无人机飞行的高度、目的地及返回时间。

作战性能

“龙眼”无人机能飞到距离操作员10千米的区域侦察敌情。该机由锌-空气电池驱动，通过手持发射，可重复使用。它的电子发动机噪音信号低，不易被发现。

美国 RQ-170“哨兵”无人机



RQ－170 无人机是美国洛克希德·马丁公司研制的隐形无人机，绰号“哨兵”(Sentinel)。

基本参数	
机身长度	4.5 米
机身高度	2 米
翼展	20 米
最大起飞重量	3856 千克
最大升限	15240 米

结构解析

RQ－170无人机沿用了“无尾飞翼式”的设计理念，外形与 B－2 隐形轰炸机相似，如同一只回旋镖。与 F－117A 隐形战斗机与 B－2 隐形轰炸机不同的是，RQ－170 的机翼并没有遮蔽排气装置，这样做的目的是避免敏感部件进入飞机平台后遭遇操作损失，并最终导致这样的技术误入他人之手。

作战性能

由于美国军方尚未完全公开 RQ－170 无人机的信息，因此外界对其作战性能知之甚少。根据公开来源的图像，航空专家估计 RQ－170 无人机配备了电光 / 红外传感器，机身腹部的整流罩上还可能安装有主动电子扫描阵列雷达。机翼之上的两个整流罩装备数据链，机身腹部和机翼下方的整流罩安装模块化负载，从而允许无人机实施武装打击并执行电子战任务。另外，RQ－170 甚至可以配备高能微波武器。

美国 D-21 无人机



D-21 无人机是美国洛克希德公司研制的无人侦察机，共制造了 38 架，于 1969 年开始服役，1971 年退出现役。

基本参数	
机身长度	12.8 米
机身高度	2.14 米
翼展	5.79 米
空重	5000 千克
最大速度	3560 千米 / 时
最大航程	5550 千米

结构解析

D-21 无人机体积较小，由于采用了大量 SR-71 “黑鸟”侦察机的技术，所以两者在外形上有一定相似之处。D-21 无人机的机体大量使用了当时价格极为昂贵的钛合金，并拥有最早开发的隐身技术。该机还装有当时世界领先的冲压发动机，以及先进的照相侦察设备。

作战性能

D-21 无人机采用了当时世界最先进的整体式冲压发动机，最大速度和升限（29000 米）都极为惊人。在 20 世纪 70 年代初期，任何防空武器（包括美国自身在内）都无法击落该机。D-21 无人机的使用方式是：先由大型飞机（母机）携带飞行，在靠近对方防空严密地带的公海上空由母机释放；无人机离开携带母机后，利用自身的冲压发动机以超过 3 马赫的速度飞向遥远的目标地区；无人机上的侦察系统自动工作；情报收集之后，无人机将飞回到出发点的公海上空，在指令控制下，在指定地点空投装有照相胶卷的密封回收舱，然后飞机自毁坠落大海。

美国 X-45 无人机



X–45 无人机是美国国防部高级研究计划局和美国空军联合提出的一项先期概念演示计划，由波音公司负责研制，2002 年首次试飞。

基本参数	
机身长度	8.08 米
机身高度	2.14 米
翼展	10.3 米
空重	3630 千克
最大速度	919 千米 / 时
最大航程	2405 千米

结构解析

X–45 无人机有三种型号，X–45A 是最早的型号，后继型 X–45B 没有进入实质性的研制阶段就被取消了，取而代之的是更大更重的 X–45C。X–45 无人机配备了包括合成孔径雷达和卫星通信设备在内的所有当代最先进的航空电子设备，并在机身下装有两个挂架，能够挂载炸弹、诱饵弹、精确制导武器和智能武器等，总载弹量为 1360 千克。

作战性能

X–45 无人机的主要任务是用来验证无人作战飞机的技术可行性，以更快、更高效的应付 21 世纪的全球突发性事件。该机具有低探测、维护方便、执行任务费效比高等诸多优点。X–45 无人机的飞行寿命为 10 年，爬升时加速度可达 20G(载人战斗机通常只能达到 8G)，最大飞行速度可达 15 马赫。整架无人机能够装入一个长方形容器内，一架 C–5 “银河” 运输机可以装运 12 个容器。

美国X-48无人机



X-48无人机是美国国家航空航天局与波音公司联合研制的试验型无人机，2007年7月首次试飞，2009年8月首次公开展示，先后发展了X-48A、X-48B和X-48C三种型号。

基本参数	
机身长度	10.7米
机翼面积	9.2平方米
翼展	6.22米
空重	227千克
最大速度	219千米/时
最大航程	218千米

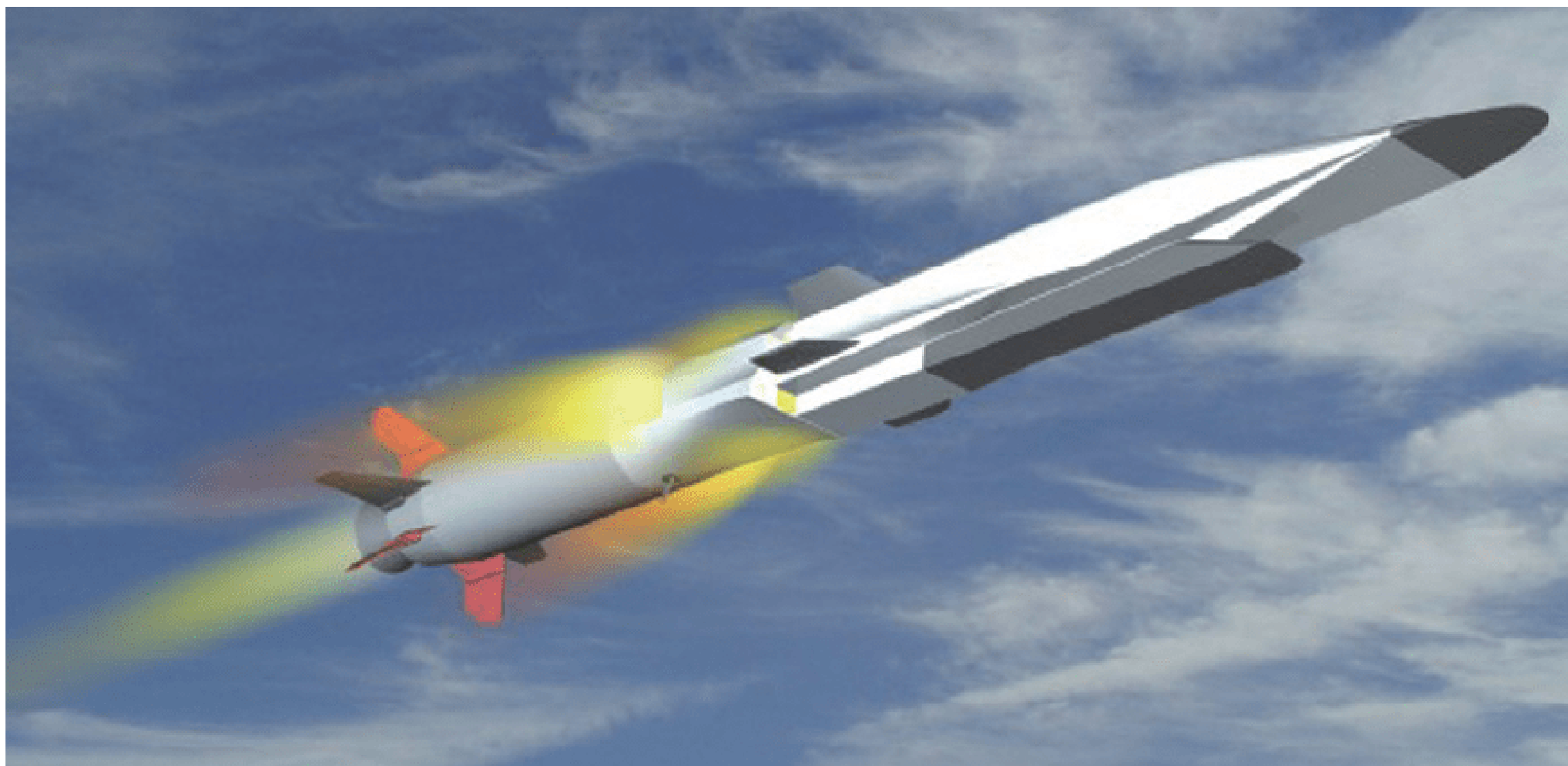
结构解析

X-48无人机的外形类似一个大三角形，机身涂有白色油漆。传统飞机外形大多翼身分离，翼身融合体设计则使得机翼和机身浑然一体。这种设计使飞机在空中受到的阻力减小，不仅可提供额外的升力减少油耗，还能实现降噪效果。由于消除了机翼与机身交接处的直角，飞机的雷达反射截面积也得以减小，有助于改善飞机的隐身性能。

作战性能

X-48无人机被设计用来研究翼身融合飞行器的特性，与常规飞行器相比，采用翼身融合体设计的X-48无人机具有更好的结构强度、更远的航程和更便宜的飞行成本，在军事领域的应用潜力十分巨大，美国空军希望将此类飞机用作加油机、指挥控制机或多用途飞机。另外，其独特的翼身融合体设计还适合发展成无人运输机，从而增强美军的战略投送能力。

美国 X-51 无人机



X–51 无人机是美国空军研究实验室与国防高级研究计划局联合主持研制的高超音速试验机，安装有超音速燃烧冲压式发动机，2010 年 5 月完成了 5 倍音速飞行的试验。

基本参数	
机身长度	7.62 米
机身宽度	0.58 米
空重	1814 千克
最大速度	6200 千米 / 时
最大航程	740 千米
实用升限	21300 米

结构解析

X–51 无人机由巡航体、级间以及助推器三部分组成，主体部分是在金属材料的基本结构外覆盖着轻质 TPS 泡沫与陶瓷材料。机体部分的框架板壁等由铝制成。前鼻端内部是金属钨，外部则是二氧化硅隔热层，其作用是承受飞行器头部高强度的气动热载荷，并实现纵向配平，以保证飞行器的纵向稳定性。巡航体与机体的过渡部分采用了铬 – 镍 – 铁合金，目的是阻止热量传导到飞行器的其余部分。巡航体、级间部分的蒙皮，包括助推器的四个全动尾翼均为铝制。

作战性能

X–51 无人机采用的“乘波体”技术是一种新颖的飞行机制，与普通飞机采用机翼产生升力的机制截然不同，特别适宜于在大气层边缘以高超声速飞行，具有不可估量的军事威慑力。X–51 无人机的飞行轨迹不可预测，没有规律可循，可供拦截的时机也稍纵即逝，拦截难度极大。

美国 K-MAX 无人机



K–MAX 无人机是美国卡曼航空公司研制的一款无人货运直升机，其原型是卡曼航空公司于 20 世纪 90 年代研制的 K–MAX 起重直升机。该机主要用于执行战场作战物资补给任务，已被美军部署到阿富汗。

基本参数	
机身长度	15.8 米
机身高度	4.14 米
旋翼直径	14.71 米
空重	2334 千克
最大速度	185 千米／时
最大航程	495 千米

结构解析

K–MAX 无人机采用的交替双桨布局可以算是共轴双桨布局的一个变种，这种布局对桨叶数量有限制，通常不会多于两片桨叶，所以一般用于尺寸不大的直升机。与其他旋翼无人机相比，K–MAX 无人机拥有更高的飞行高度和更大的有效载荷。该机有 4 个挂钩，一次飞行中能携带更多的货物运送到更远的地点。

作战性能

K–MAX 无人机保留了有人操作模式，可以更灵活地完成有人操作、转场、快速整合新设备等任务，并可快速回厂保养。K–MAX 无人机由全自动 GPS 制导，不受飞行时间限制，能够在夜间执行物资补给任务。该机能够携带 3.5 吨重的物资连续飞行 400 千米以上，适合在阿富汗复杂的山区环境下使用。

美国“复仇者”无人机



“复仇者”(Avenger) 无人机是通用原子技术公司研制的隐形无人战斗机。

基本参数	
机身长度	13.2 米
翼展	20.1 米
最大起飞重量	9000 千克
最大速度	740 千米 / 时
续航时间	20 小时
最大升限	18288 米

结构解析

“复仇者”无人机是在 MQ-9 “收割者”无人机的基础上研制而成，是为美国未来空战需求而开发的新型无人机。该机体积庞大，可搭载 1.36 吨的有效载荷，发动机为推力高达 17.75 千牛的普惠 PW545B 喷气发动机。在执行非隐形任务时，可在无人机的机身和机翼下挂装武器和其他任务载荷，包括附加油箱。

作战性能

“复仇者”无人机的大功率发动机可以让它的飞行速度达到 MQ-1 “捕食者”无人机的 3 倍以上。“复仇者”无人机有 1 个长达 3 米的武器舱，可携带 227 千克级炸弹，包括 GBU-38 型制导炸弹制导组件和激光制导组件。另外，该机还可以将武器舱拆掉，安装一个半埋式广域监视吊舱。

美国“幻影线”无人机



“幻影线”（Phantom Ray）无人机是美国波音公司研制的一款无人侦察机，2011年4月首次试飞。

基本参数	
机身长度	11米
翼展	15米
最大起飞重量	16556千克
巡航速度	988千米/时
最大航程	2414千米

结构解析

“幻影线”无人机采用典型的翼身融合和飞翼式布局设计，其最大亮点在于它的隐身性能。在外形上，“幻影线”无人机并没有传统飞机的水平尾翼和垂直尾翼，机身和机翼已高度融合在一起，这就大大减少了飞机整体的雷达反射截面。为了提高隐身性能，“幻影线”无人机的发动机被放置到了机翼的上方，且进气口和喷气口都深置于机翼之内，使雷达波难以照射。机翼后部形成了一个W形，可使来自飞机后方的探测雷达波无法反射回去。

作战性能

“幻影线”无人机的工作高度可以达到12192米，比正常的商业飞机高出近3000米。精细的外观与结构设计加上隐身材料的运用，可使“幻影线”无人机有效地躲避敌方雷达的预警与监视，避免遭袭。该机可以执行情报搜集、监视、压制敌方防空、实施电子攻击和自主空中加油等多项任务。

美国“扫描鹰”无人机



“扫描鹰”(Scan Eagle) 是美国波音公司和因西图公司联合研制的无人侦察机。

基本参数	
机身长度	1.19 米
翼展	3.1 米
空重	15 千克
最大速度	80 千米 / 时
续航时间	20 小时以上
最大升限	4876 米

结构解析

“扫描鹰”全系统包括两架无人机、一个地面或舰上控制工作站、通信系统、弹射起飞装置、空中阻拦钩回收装置和运输储藏箱。无人机可以将机翼折叠后放入储藏箱，从而降低了运输的难度。

作战性能

“扫描鹰”无人机上的数字摄像机可以 180 度自由转动，具有全景、倾角和放大摄录功能，也可装载红外摄像机进行夜间侦察或集成其他传感器。“扫描鹰”无人机通过气动弹射发射架发射升空，既可按预定路线飞行，也可以由地面控制人员遥控飞行。

美国"弹簧刀"无人机



"弹簧刀"（Switchblade）无人机是由美国航宇环境公司研制的小型无人机，2012年开始服役，主要用于侦察和攻击任务。

结构解析

基本参数	
空重	2.5千克
最大速度	157千米/时
最大航程	10千米
实用升限	4572米

"弹簧刀"无人机体积较小，重量较轻，能装入步兵背包。该机可由小型弹射器发射，然后依靠电动动力飞行，借助机体内安装的侦察设备，可对地面移动目标实施跟踪监视。"弹簧刀"无人机还装有一枚小型炸弹。一旦操作者认为目标值得攻击，就可锁定目标。此时，"弹簧刀"就会收起机翼，变身为一枚小型巡航导弹，直接撞向目标引爆炸弹，与目标同归于尽。

作战性能

"弹簧刀"无人机既可实施侦察监视，又可凭借适中的攻击能力对单人目标进行精确打击，从而避免因使用无人机发射大威力导弹而导致无辜的伤亡。美军认为，使用"弹簧刀"无人机能显著削弱敌方火力，如狙击手、机枪和迫击炮等。而且"弹簧刀"无人机的附带损伤很少，尤其适用于城市作战。

俄罗斯米 -28“浩劫”武装直升机



米 –28 直升机是俄罗斯米里设计局研制的单旋翼带尾桨的全天候专用武装直升机。

基本参数	
机身长度	17.01 米
机身高度	3.82 米
旋翼直径	17.20 米
空重	8100 千克
最大速度	325 千米 / 时
最大航程	1100 千米

结构解析

米 –28 直升机的机身为全金属半硬壳式结构，驾驶舱为纵列式布局，四周配有完备的钛合金装甲，并装有无闪烁、透明度好的平板防弹玻璃。前驾驶舱为领航员 / 射手，后面为驾驶员。座椅可调高低，能吸收撞击能量。起落架为不可收放的后三点式。该机的旋翼系统采用半刚性铰接式结构，大弯度的高升力翼型，前缘后掠，每片后缘都有全翼展调整片。

作战性能

米 –28 直升机的主要武器为 1 门 30 毫米 2A42 机炮，备弹 250 发。该机有 4 个武器挂载点，可挂载 16 枚 AT–6 反坦克导弹，或 40 枚火箭弹（两个火箭巢）。此外，该机还可以挂载 AS–14 反坦克导弹、R–73 空对空导弹、炸弹荚舱、机炮荚舱。

俄罗斯米-35“雌鹿E”武装直升机



米–35直升机是俄罗斯米里设计局研制的中型通用直升机，北约代号“雌鹿E”。

基本参数	
机身长度	18.8米
机身高度	6.5米
旋翼直径	17.1米
空重	8200千克
最大速度	330千米／时
最大航程	500千米

结构解析

米–35直升机的驾驶座舱采用经典的串列布局，并受防弹玻璃保护，油箱采用防渗漏技术，战场生存能力十分突出。该机采用了5片矩形桨叶旋翼，垂尾式的尾斜梁，尾桨为3片桨叶。米–35的突出特点是有1个可容纳8名人员的货舱，最大起飞重量超出米–8武装型一倍。

作战性能

米–35直升机的机头安装有可旋转的4管12.7毫米机枪塔，其射速高达1分4500发，能有效杀伤地面人员和轻装甲目标。短翼挂装串联装药的AT–9型反坦克导弹破甲厚度达800毫米，可轻易击穿反应装甲。此外，米–35还可挂装火箭发射巢和自动榴弹发射器等装备。

俄罗斯米 -6“吊钩”运输直升机



米 –6 直升机是苏联米里设计局设计的重型运输直升机，1960 年开始批量生产。

基本参数	
机身长度	33.18 米
机身高度	9.86 米
旋翼直径	35 米
空重	27240 千克
最大速度	300 千米 / 时
最大航程	620 千米

结构解析

米 –6 直升机的机身为普通全金属半硬壳式短舱和尾梁式结构，旋翼有 5 片桨叶，尾桨有 4 片桨叶。机组乘员由正、副驾驶员、领航员、随机机械师和无线电报务员 5 人组成。为便于装卸货物和车辆，座舱两侧的座椅是可折叠的，在座舱内装有承载能力为 800 千克的电动绞车和滑轮组。

作战性能

米 –6 直升机曾创造了 14 项国际航空协会承认的 E1 级纪录，包括起重 20117 千克载荷。在用作客运时，米 –6 直升机可在座舱中央增设附加座椅，可运载 65 ~ 90 名旅客。用作救护时，米 –6 直升机可运载 41 副担架和两名医护人员。用作消防时，米 –6 直升机座舱内部装有盛灭火溶液的容器，灭火液通过喷雾器喷出或从机身腹部放出。

俄罗斯米-8“河马”运输直升机



米–8直升机是俄罗斯米里设计局研制的中型直升机，外销超过80个国家。

基本参数	
机身长度	18.17米
机身高度	5.65米
旋翼直径	21.29米
空重	7260千克
最大速度	260千米/时
最大航程	450千米

结构解析

米–8直升机的机身结构为传统的全金属截面半硬壳短舱加尾梁式结构，分前机身、中机身，尾梁和带固定平尾的尾斜梁，主要材料为铝合金，尾部用一些钛合金和高强度钢。机身前部为驾驶舱，驾驶舱可容纳正、副驾驶员和随机机械师。驾驶舱每侧都有可向后滑动的大舱门，驾驶室风挡装有电加温的硅酸盐玻璃，顶棚上还有检查发动机的舱口。

作战性能

米–8武装型直升机可加装各种武器。一般在两侧加挂火箭弹发射器，每个发射器内装57毫米火箭弹16枚，共128枚。机头可以加装12.7毫米口径机枪，也可在挂架上加挂共192枚火箭和4枚“斯瓦特”红外制导反坦克导弹(AT–2)，或换装65枚“萨格尔”反坦克导弹(AT–3)。

俄罗斯米 -24“雌鹿”武装直升机



米 –24 直升机是米里设计局研制的苏联第一代专用武装直升机。

结构解析

基本参数	
机身长度	17.5 米
机身高度	6.5 米
旋翼直径	17.3 米
空重	8500 千克
最大速度	335 千米 / 时
最大航程	450 千米

米 –24 直升机的机身为全金属半硬壳式结构，驾驶舱为纵列式布局。前座为射手，后座为驾驶员。后座比前座高，驾驶员视野较好。座舱盖为铰接式，向右打开。驾驶舱前部为平直防弹风挡玻璃，重要部位装有防护装甲。主舱设有 8 个可折叠座椅，或 4 个长椅，可容纳 8 名全副武装的士兵。主舱两侧各有 1 个铰接舱门，水平分开成两部分，可分别向上和向下打开。舱内备有加温和通风装置。

作战性能

米 –24 直升机的主要武器为 1 挺 12.7 毫米“加特林”四管机枪。该机有 4 个武器挂载点，可挂载 4 枚 AT–2“蝇拍”反坦克导弹，或 128 枚 57 毫米火箭弹 (4 个 UV–32–57 火箭发射器)。此外，还可挂载 1500 千克化学或常规炸弹，以及其他武器。米 –24 的机身装甲很强，可以抵抗 12.7 毫米口径子弹的攻击。

俄罗斯米 -26“光环”通用直升机



米 –26 直升机是米里设计局研制的重型运输直升机，北约代号“光环”(Halo)，1983 年交付使用。

基本参数	
机身长度	40.03 米
机身高度	8.15 米
旋翼直径	32 米
空重	28200 千克
最大速度	295 千米 / 时
最大航程	1920 千米

结构解析

米 –26 直升机的机身为全金属铆接，后舱门备有折叠式装卸跳板。机身下部为不可收放前三点轮式起落架，每个起落架有 2 个轮胎，前轮可操纵转向，主起落架的高度还可作液压调节。

作战性能

米 –26 直升机只比米 –6 直升机略重一点，却能吊运 20 吨的货物。该机货舱空间巨大，如用于人员运输可容纳 80 名全副武装的士兵或 60 张担架床及 4 ~ 5 名医护人员。货舱顶部装有导轨并配有两个电动绞车，起吊质量为 5 吨。米 –26 直升机具备全天候飞行能力，往往需要远离基地到完全没有地勤和导航保障条件的地区独立作业。

俄罗斯卡 -50“黑鲨”武装直升机



卡 –50“黑鲨”直升机是卡莫夫设计局研制的单座武装直升机。

结构解析

基本参数	
机身长度	13.5 米
机身高度	5.4 米
旋翼直径	14.5 米
空重	7800 千克
最大速度	350 千米 / 时
最大航程	1160 千米

卡 –50 直升机的机身为半硬壳式金属结构，采用单座舱设计。座舱位于机身前端，座舱内安装有米格 –29 战斗机的头盔显示器及其他仪表，包括飞行员头盔上的瞄准系统。另外，在仪表板中央装设了低光度电视屏幕，它可以配合夜视装备使卡 –50 直升机具有夜间飞行能力。该机是世界上第一架采用同轴反向旋翼的武装直升机，两具同轴反向旋翼装在机身中部，每具三叶旋翼，各旋翼的旋转作用力相互抵消，因此不需要尾桨，尾部也不需要再配置复杂的传统系统，整机的重量大大减轻。

作战性能

卡 –50 直升机的主要武器为 1 门 30 毫米 2A42 型航炮，另有 4 个武器挂载点可挂载 16 枚 AT–9 反坦克导弹或 80 枚 80 毫米 S8 型空对地火箭。卡 –50 是第一架像战斗机一样配备了弹射座椅的直升机，飞行员利用此装置逃生只需要短短 2.5 秒。

俄罗斯卡 -52“短吻鳄”武装直升机



卡 –52“短吻鳄”直升机是卡莫夫设计局在卡 –50 基础上改进而来的武装直升机。

基本参数	
机身长度	15.96 米
机身高度	4.93 米
旋翼直径	14.43 米
空重	8300 千克
最大速度	310 千米 / 时
最大航程	1100 千米

结构解析

卡 –52 直升机最显著的特点是采用了并列双座布局的驾驶舱，而非传统的串列双座。这种设计是根据现代武装直升机的驾驶需要和所担负的战斗任务而设计开发的。并列双座的优点是两人可共用某些仪表、设备，从而简化了仪器操作工作，使驾驶员能集中精力跟踪目标，最大限度缩短做出决定的时间。卡 –52 能在昼夜和各种气象条件下完成超低空突击任务。

作战性能

卡 –52 直升机安装有 1 门不可移动的 23 毫米机炮，短翼下的 4 个武器挂架可挂载 12 枚超音速反坦克导弹，也可安装 4 个火箭发射巢。为消灭远距离目标，卡 –52 还可挂载 X–25MJI 空对地导弹或 P–73 空对空导弹等。该机的动力装置为 2 台 TB3–117 BMA 涡轴发动机，单台功率为 1618 千瓦。

俄罗斯卡 -60“逆戟鲸”直升机



卡 –60“逆戟鲸”(Kasatka) 直升机是俄罗斯卡莫夫设计局研制的多用途直升机，1998 年 12 月 24 日首次飞行。

基本参数	
机身长度	15.6 米
机身高度	4.6 米
旋翼直径	13.5 米
最大起飞重量	6500 千克
最大速度	300 千米 / 时
最大航程	615 千米

结构解析

卡 –60 直升机放弃了卡莫夫设计局传统的共轴反转旋翼布局，总体布局为 4 片桨叶旋翼和涵道式尾桨布局，可收放式三点吸能起落架。该机有完美的空气动力外形， 每侧机身都开有大号舱门，尾桨有 11 片桨叶。座舱内的座椅具有吸收撞击能量的能力。

作战性能

卡 –60 直升机可以负担攻击、巡逻、搜索、救援行动、医疗后送、训练，伞兵空投和空中侦察等多种任务，其座舱可搭载 12 ~ 14 名乘客，要人专机布局时安装 5 个座椅。该机早期型号的动力装置为 2 台诺维科夫设计局 TVD–1500 涡轮轴发动机，单台功率为 970 千瓦。后期的卡 –60R 改装为 2 台劳斯莱斯 RTM322 涡轴发动机，单台功率 1395 千瓦。

俄罗斯卡-137无人机



卡–137无人机是俄罗斯卡莫夫设计局研制的一款多用途无人驾驶直升机，1999年定型投产并开始装备俄罗斯陆军和边防部队。

基本参数	
机身直径	1.3米
机身高度	2.3米
旋翼直径	5.3米
空重	200千克
最大速度	175千米/时
最大航程	530千米

结构解析

卡–137无人机的球形机体堪称世界无人机中的一怪，其机体分上下两个功能部分，上部安装有1台夏德2706–R05活塞发动机，功率为50千瓦，还有燃油、控制系统及测高仪和卫星导航系统。下部用于放置任务系统，可根据用途和任务放置不同设备，如电视或红外摄像系统、无线电定位装置和信号传送装置等，总共可携带80千克有效载荷。

作战性能

卡–137无人机适合军民两用，用途非常广泛，包括边防巡逻、战地侦察、生态监测、森林防火和渔场监护等。该机只需通过重组多任务传感器，就可实现任务转换。卡–137无人机可以完全自主飞行，自动导航精度在60米之内。

俄罗斯图 -141 “雨燕”无人机



图 –141 “雨燕”（Swift）无人机是苏联图波列夫设计局研制的无人侦察机，1983 年开始服役。苏联解体后，尽管研制图 –141 无人机的全部文件和资料完全留给了乌克兰，但俄罗斯军队仍装备了部分图 –141 无人机。

基本参数	
机身长度	14.33 米
机身高度	2.44 米
翼展	3.88 米
空重	6215 千克
最大速度	1100 千米 / 时
最大航程	1000 千米

结构解析

图 –141 无人机的垂直尾翼较高，外翼可以折叠，以便存入发射箱内。该机采用箱式存储和发射，飞机装在机动发射箱内，在发射架上由助推火箭发射。图 –141 无人机安装有可收放起落架，采用降落伞减震方式着陆。该机的机载侦察设备包括若干部航空照相机、1 部雷达、1 部无线电技术侦察设备、1 部激光测距仪、1 部红外摄像机、1 部热成像仪和 1 部核辐射探测器。

作战性能

图 –141 无人机可昼夜对目标实施侦察，它可以按照预定程序飞行，也可以由地面人员遥控。机载导航驾驶系统可保证该机在距起飞地点 500 千米以外的空域执行侦察任务。图 –141 无人机的飞行高度根据任务和条件的不同可以在 50 ~ 6000 米进行选择。

俄罗斯图-143“航程”无人机



图–143“航程”（Reis）无人机是苏联图波列夫设计局研制的无人侦察机，共生产了950架，1973年开始服役，1989年退出现役。

基本参数	
机身长度	8.06米
机身高度	1.54米
翼展	2.24米
空重	1230千克
最大速度	950千米/时
最大航程	200千米

结构解析

图–143无人机的机头下方安装了两种不同的侦察设备，可通过机载记录系统或直接传递给地面指挥所两种方式对侦察信息进行处理，还可以安装用于探测核辐射的设备。图–143无人机按预编程序控制飞行，若有任务变化也可由地面人员遥控。回收时，使用减速伞减慢飞行速度，然后用可伸缩的滑橇着陆。一般情况下，图–143无人机可重复发射回收使用5次。

作战性能

图–143无人机具有很强的机动作战性能，可在距离作战前沿阵地75千米处的敌方作战地域实施不间断的侦察，可依地形不同而变换飞行高度。该机可在任何气象条件下飞行，既可在平原上空侦察，也可在山区执行任务。由于具有较快的飞行速度和一定的隐身性能，敌方防空火力系统很难将它击落。

俄罗斯“鳐鱼”无人机



“鳐鱼”（Skat）无人机是俄罗斯米格航空器集团研制的隐身无人攻击机，2008 年对外公布研发计划，截至 2017 年 5 月仍处于研发阶段。

基本参数	
机身长度	10.25 米
机身高度	2.7 米
翼展	11.5 米
最大起飞重量	10000 千克
最大速度	800 千米 / 时
最大航程	4000 千米

结构解析

“鳐鱼”无人机采用“无尾飞翼”布局，十分强调隐身性能，其机翼前、后缘和机身边缘采用平行设计，将高强度雷达反射波集中到与机身前、后缘垂直的四个方向上；进气道位于机身上方接近机头部位，采用单进气口“叉式”进气，两个分叉的进气道由一个垂直隔膜分开，以防止入射雷达波直接照射发动机风扇的迎风面后形成强反射源；另外，机腹武器舱门和机身所有口盖边缘也被设计成锯齿状。

作战性能

“鳐鱼”无人机拥有两个内置武器弹舱，能够携带像 Kh-31 反舰导弹（弹体长度达 4.7 米）这样的大型精确打击武器，以及 KAB-500 精确制导炸弹和 Kh-31P 反辐射导弹等武器。因此，“鳐鱼”无人机不仅能够对水面目标和地面目标发起攻击，还能执行压制敌方地面防空系统的任务。

欧洲“虎”式武装直升机



“虎”式(Tiger)直升机是由欧洲直升机公司研制的一款武装直升机。

结构解析

基本参数	
机身长度	14.08米
机身高度	3.83米
旋翼直径	13米
空重	3060千克
最大速度	315千米/时
最大航程	800千米

“虎”式直升机的机身较短、大梁短粗。机头呈四面体锥形前伸，座舱为纵列双座，驾驶员在前座，炮手在后座，与目前所有其他武装直升机相反。座椅分别偏向中心线的两侧，以提升在后座的炮手的视野。机身两侧安装短翼，外段内扣下翻，各有两个外挂点。2台发动机置于机身两侧，每台前后各有1个排气口。起落架为后三点式轮式。机体广泛采用复合材料，隐形性能较佳。

作战性能

“虎”式直升机安装有1门30毫米机炮，另可搭载8枚“霍特2”或新型PARS-LR反坦克导弹、4枚“毒刺”或“西北风”红外寻的空对空导弹。此外，该机还有2具22发火箭吊舱。该机的机载设备较为先进，被视觉、雷达、红外线、声音信号发现的概率都减至最低水平。

欧洲 EH 101“灰背隼”通用直升机



EH 101“灰背隼”直升机是英国、意大利联合研制的通用直升机，于1990 年开始服役。

基本参数	
机身长度	22.81 米
机身高度	6.65 米
旋翼直径	18.59 米
空重	10500 千克
最大速度	309 千米 / 时
最大航程	833 千米

结构解析

“灰背隼”直升机的机身结构由传统和复合材料构成，设计上尽可能采用了多重结构式设计，主要部件在受损后仍能起作用，座舱玻璃框架是目前直升机中采用复合材料为框架最大的一个。各型“灰背隼”的机身结构、发动机、基本系统和航空电子系统基本相同，主要的不同在于执行不同任务时所需的特殊设备。

作战性能

“灰背隼”直升机具有全天候作战能力，可用于运输、反潜、护航、搜索救援、空中预警和电子对抗等。执行运输任务时，“灰背隼”直升机可装载两名飞行员和 35 名全副武装的士兵，或者 16 副担架加一支医疗队。

英法 SA 341/342“小羚羊”武装直升机



SA 341/342“小羚羊”(Gazelle) 直升机是由原法国宇航公司和英国韦斯特兰公司共同研制的轻型直升机。

基本参数	
机身长度	11.97 米
机身高度	3.19 米
旋翼直径	10.5 米
空重	991 千克
最大速度	260 千米/时
最大航程	710 千米

结构解析

“小羚羊”直升机采用三片半铰接式 NACA0012 翼形旋翼，可人工折叠。采用了法国直升机常见的涵道式尾桨，带有桨叶刹车。座舱框架为轻合金焊接结构，安装在普通半硬壳底部机构上。底部结构主要由轻合金蜂窝夹心板和纵向盒等构成。机体大量使用了夹心板结构。该机采用钢管滑橇式起落架，可加装机轮、浮筒和雪橇等。

作战性能

“小羚羊”直升机的主要武器包括 1 门 20 毫米机炮或 2 挺 7.62 毫米机枪，可带 4 枚“霍特”反坦克导弹或 2 个 70 毫米或 68 毫米火箭吊舱。“小羚羊”的动力装置为 1 台“阿斯泰阻”XIVM 涡轮轴发动机，功率为 640 千瓦。

英国 AW 159“野猫”武装直升机



AW 159“野猫”(Wildcat) 直升机是美国韦斯特兰公司研制的武装直升机，2009 年 11 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	15.24 米
机身高度	3.73 米
旋翼直径	12.8 米
最大起飞重量	6000 千克
最大速度	291 千米 / 时
最大航程	777 千米

结构解析

“野猫”直升机主要用于反舰、武装保护和反海盗等任务，同时还具备反潜战能力。该直升机虽然是在“山猫”直升机的基础上改进而来，但两者的差异极大。“野猫”有 95% 的零部件是新设计的，仅有 5% 的零部件可与“山猫”直升机通用，包括燃油系统和主旋翼齿轮箱等。在外形方面，“野猫”的尾桨经过重新设计，耐用性更强，隐身性能也更好。

作战性能

“野猫”直升机采用 2 台 LHTEC CTS800 涡轮轴发动机，单台功率为 1016 千瓦。该直升机的主要武器为 FN MAG 机枪 (陆军版)、CRV7 制导火箭弹和泰利斯公司的轻型多用途导弹。海军版安装有勃朗宁 M2 机枪，还可搭载深水炸弹和鱼雷。

英国 WAH-64“阿帕奇”武装直升机



WAH-64 直升机是英国特许生产的 AH-64D“长弓阿帕奇”武装直升机，主要用户为英国陆军航空兵。

基本参数	
机身长度	17.73 米
机身高度	3.87 米
旋翼直径	14.63 米
空重	5165 千克
最大速度	293 千米 / 时
最大航程	1900 千米

结构解析

WAH-64 直升机是在 AH-64D 的基础上改进而来，两者在外观上的差异不大。它们的区别主要包括劳斯莱斯发动机，一个新的电子防御套件和折叠机叶，并允许英国式操作。

作战性能

与美国和荷兰不同，英国为其装备的 WAH-64 直升机选装了 RTM322 Mk250 型发动机，该型发动机可以与 EH 101“灰背隼”直升机通用，其功率达到 1662 千瓦，比同属“阿帕奇”系列的其他直升机所装备的 GE T701C 发动机功率要高出 19%。

英国“不死鸟”无人机



“不死鸟”(Phoenix) 无人机主要用于为炮兵提供定位和识别服务，也可用于侦察，1986 年 5 月首次试飞。

基本参数	
翼展	5.6 米
总重	175 千克
载荷重量	50 千克
最大速度	166 千米 / 时
续航时间	5 小时
实用升限	2800 米

结构解析

“不死鸟”无人机采用卡车运输，并且使用车上的弹射器进行发射。机身上装有降落伞和冲击缓冲背部减阻装置，帮助无人机降落。“不死鸟”无人机的腹部通过 1 个稳定的旋转臂装有 1 个双轴稳定传感器吊舱，吊舱中有热成像通用模块。

作战性能

“不死鸟”无人机可帮助英军 AS-90 式 155 毫米自行榴弹炮和多管火箭发射系统提供定位和识别服务。另外，这种无人机还可以用于获得战场情报和侦察用途，为炮团提供侦察照片和数据。“不死鸟”无人机虽然性能存在不足，但为英国无人机的发展积累了宝贵的技术和经验。

英国"守望者"无人机



"守望者"(Watch keeper)无人机是英国研制的一款新型无人机，于2010年4月14日首次试飞。

基本参数	
机身长度	6.1米
翼展	10.51米
最大起飞重量	450千克
最大升限	5500米

结构解析

"守望者"无人机以以色列埃尔比特公司的"赫姆斯"450为基础研制，采用了可收放的前机轮，改进了主起落架，机翼同上部机身融合，并配备了除冰设备，加装敌我识别装置、数据链，增加自动起降功能。

作战性能

"守望者"无人机的最大起飞重量超过了450千克，续航时间为17小时。1套完整的"守望者"无人机系统能够由1架C-130"大力神"运输机部署到战区。该机能够在高海拔地区飞行，并在减弱声音和视觉信号反射的同时扩大覆盖范围，提升续航能力。

英国“雷神”无人机



“雷神”（Taranis）无人机是英国宇航系统公司研制的无人战斗机，于 2010 年推出技术验证机，2013 年首次试飞成功。

基本参数	
机身长度	12.43 米
机身高度	4 米
翼展	10 米
最大起飞重量	8000 千克
最大速度	1235 千米 / 时

结构解析

“雷神”无人机采用了大后掠前缘的翼身融合体布局，机身和机翼的后缘分别对应平行于前缘，可以有效地提供升力，实现更大的续航能力，从而确保具有跨大洲攻击的威力。该机大量应用了低可侦测性复合材料，且制造精度非常高。发动机进气道的后部管道采用了先进的纤维铺设技术，可有效躲避雷达的探测。

作战性能

由于计划的保密性，目前仅知“雷神”无人机可以使用 4 枚“地狱火”空对地导弹、2 枚“铺路”激光制导炸弹和 2 枚 900 千克炸弹的武器配置。在英国军方看来，“雷神”无人机扮演着“突入袭击”的角色。与目前所知的中空长航时无人机（如美国“捕食者”无人机）相比，“雷神”无人机能够在复杂的防空系统中以超音速飞行。

法国 SA 330“美洲豹”通用直升机



SA 330 直升机是法国宇航公司研制的一款中型通用直升机，绰号“美洲豹”(Puma)。

基本参数	
机身长度	19.5 米
机身高度	5.14 米
旋翼直径	15 米
空重	3615 千克
最大速度	271 千米/时
最大航程	572 千米

结构解析

“美洲豹”直升机有一个高度相对较大的粗短机身，尾撑平直，机身背部并列安装 2 台“透默”IV.C 型涡轮轴发动机。该机采用前三点固定起落架，是一种带尾桨的单旋翼布局直升机，旋翼为 4 叶，尾桨为 5 叶。

作战性能

“美洲豹”直升机可视要求搭载导弹、火箭，或在机身侧面与机头分别装备 20 毫米机炮及 7.62 毫米机枪。该机的主机舱开有侧门，可装载 16 名武装士兵或 8 副担架加 8 名轻伤员，也可运载货物，机外吊挂能力为 3200 千克。

法国 AS 532“美洲狮”通用直升机



AS 532 直升机是法国宇航研制的双发通用直升机，绰号“美洲狮”(Cougar)。

基本参数	
机身长度	18.7 米
机身高度	4.92 米
旋翼直径	15.6 米
空重	4330 千克
最大速度	278 千米 / 时
最大航程	870 千米

结构解析

AS 532“美洲狮”直升机的旋翼为 4 片全铰接桨叶，尾桨叶也是 4 片，其起落架为液压可收放前三点式，前轮为自定中心双轮，后轮是单轮。进气道口装有格栅，可防止冰、雪等异物进入。

作战性能

“美洲狮”直升机的机载设备可根据不同的需要灵活调整。陆 / 空型可安装 2 挺 20 毫米或 7.62 毫米机枪，海军型可携带 2 枚 AM39“飞鱼”反舰导弹或 2 枚轻型鱼雷。该机的动力装置为 2 台透博梅卡“马基拉”1A1 涡轴发动机，单台最大应急功率为 1400 千瓦。

法国AS 565“黑豹”通用直升机



AS 565直升机是法国宇航在“海豚”Ⅱ的基础上发展而来的通用直升机，绰号“黑豹”(Panther)。

基本参数	
机身长度	13.7米
机身高度	4.1米
旋翼直径	11.9米
空重	2255千克
最大速度	296千米/时
最大航程	875千米

结构解析

“黑豹”直升机采用碳纤维复合材料涵道尾桨，座舱座椅为防弹座椅，可承受15G重力加速度。为降低红外辐射信号，“黑豹”直升机的机体涂以低红外反射的涂料。为了使座舱适应贴地飞行，采用了夜视目镜，从而使直升机可以进行夜航。该机安装有2台透博梅卡TM333–1M涡轮轴发动机，每台功率680千瓦。

作战性能

“黑豹”直升机整个机体可经受以7米/秒的垂直下降速度碰撞，燃油系统能经受14米/秒坠落速度的碰撞。机身两侧的外挂架可携带44枚68毫米火箭，2个20毫米机炮吊舱，或8枚“马特拉”空对空导弹。反坦克型AS 565CA还可搭载“霍特”导弹和舱顶瞄准具。

法国“雪鸮”无人机



“雪鸮”（Harfang）无人机是欧洲宇航防务集团研制的一种无人驾驶的情报、监视和侦察飞机，主要用户为法国空军。

基本参数	
机身长度	9.3 米
翼展	16.6 米
空重	657 千克
最大速度	207 千米 / 时
最大航程	1000 千米

结构解析

“雪鸮”无人机是在以色列“苍鹭”无人机的基础上改进而来，两者在外形上较为相似。虽然“雪鸮”无人机可以配备武器，但是服役期间从来没有配备。该机的操作小队大约有 40 人，其中包括 13 名机械师和 9 名机组成员，机组成员包括了空勤人员，情报官和图像分析人员。此外，该小队还包括 18 名后勤，通信和管理人员。

作战性能

“雪鸮”无人机可由战斗机、运输机或海上平台上的机组人员进行远程控制，该机具备长航时和低可侦测性的特点，能够在几千米的范围内执行昼夜侦察任务。“雪鸮”无人机能对村庄和混合地貌进行侦察，也可执行车队护送任务。此外，该机还能执行搜索简易爆炸装置、识别和观察直升机着陆区域等任务。必要时，还能为与敌军遭遇的部队提供情报支援。

法国“雀鹰”无人机



“雀鹰”(Sperwer)是法国萨基姆公司研制的一款战术无人机，可执行战术监视、观察和瞄准任务，有A型和B型两种型号。

基本参数	
机身长度	3.5米
机身高度	1.3米
翼展	4.2米
空重	275千克
最大速度	240千米/时
最大航程	180千米

结构解析

“雀鹰”无人机系统配备有高效的光电昼/夜用传感器和一系列其他传感器，可进行全面的任务制定和监视，能够将目标图像发回地面指挥控制中心。

作战性能

“雀鹰”A型能够自动弹射，并在没有事先做准备的地点通过降落伞降落。“雀鹰”B型为无人攻击机，机翼更大也更坚固，能够携带更多的有效载荷，而且续航力和航程也得到加强，武器为以色列研制的“长钉”远程多用途空地导弹。

法国“神经元”无人机



“神经元”（Neuron）无人机是由法国达索航空公司主导的隐身无人战斗机项目，另有多个欧洲国家参与研发计划。2012 年 11 月，“神经元”无人机首次试飞成功。

基本参数	
机身长度	9.5 米
翼展	12.5 米
空重	4900 千克
最大速度	980 千米 / 时
实用升限	14000 米

结构解析

在外形设计和气动布局上，“神经元”无人机借鉴了美国 B–2 隐身轰炸机的设计，采用了无尾布局和翼身完美融合的外形设计，其 W 形尾部、直掠三角机翼以及锯齿状进气口遮板几乎就是 B–2 轰炸机的缩小版。在机体材料选择上，该机采用全复合材料结构，雷达辐射能量少。虽然“神经元”无人机的翼展尺寸与“幻影 2000”战斗机相当，但它显示在雷达屏幕上的尺寸不超过一只麻雀。

作战性能

“神经元”无人机可以在不接受任何指令的情况下独立完成飞行，并在复杂飞行环境中进行自我校正，此外它在战区的飞行速度超过现有一切侦察机。该机能在其他无人侦察机的配合下，反复在敌方核生化制造和储存地区进行巡逻、侦察和监视，一旦发现目标便可根据指令摧毁这些目标。“神经元”无人机也可在前方空中控制员的指挥下，与地面力量密切配合，执行由武装直升机和攻击机完成的近距空中支援任务。

德国 BO 105 武装直升机



BO 105 直升机是德国伯尔科夫公司研制的一款双发多用途武装直升机，曾被全球 40 多个国家和地区采用。

基本参数	
机身长度	11.86 米
机身高度	3 米
旋翼直径	9.84 米
空重	1276 千克
最大速度	270 千米 / 时
最大航程	575 千米

结构解析

BO 105 直升机的机身为普通半硬壳式结构，座舱前排为正、副驾驶员座椅，座椅上有安全带和自动上锁的肩带。后排座椅可坐 3 ~ 4 人，座椅拆除后可装载 2 副担架或货物。座椅后和发动机下方的整个后机身都可用于装载货物和行李，货物和行李的装卸通过后部 2 个蚌壳式舱门进行。机舱每侧都有 1 个向前开的铰接式可抛投舱门和 1 个向后的滑动门。

作战性能

BO 105 直升机可携带“霍特”或“陶”式反坦克导弹，还可选用 7.62 毫米机枪、20 毫米 RH202 机炮以及无控火箭弹等。空战时，该机还可使用 R550“魔术”空对空导弹。

德国“阿拉丁”无人机



“阿拉丁”(Aladin) 无人机是德国 EMT 公司研制的小型无人侦察机，2003 年 4 月开始服役。

基本参数	
机身长度	1.53 米
机身高度	0.36 米
翼展	1.46 米
空重	3.2 千克
最大速度	90 千米 / 时
续航时间	30 ～ 60 分钟

结构解析

由于研制过程中借鉴了“月神 2000”无人机的设计经验，所以“阿拉丁”无人机的研制时间很短。一个完整的“阿拉丁”无人机系统主要由 1 架无人机和 1 个地面控制站组成，操作人员为 1 ~ 2 名。

作战性能

“阿拉丁”无人机通常与“非洲小狐”侦察车配合使用，以执行近距离侦察任务。在不使用时，“阿拉丁”无人机通常被拆解并装在箱子里，方便携带。如果要使用“阿拉丁”无人机系统，操作人员可在数分钟内完成无人机的组装，然后采用手抛或弹射索发射升空。

德国“月神”X-2000 无人机



“月神”X-2000(LUNA X-2000) 无人机是德国研制的无人侦察机，主要装备德国陆军。

基本参数	
机身长度	2.36 米
翼展	4.17 米
最大起飞重量	40 千克
最大速度	70 千米 / 时
续航时间	6 小时
使用范围	100 千米

结构解析

“月神”X-2000 无人机的外形犹如一个普通的航空飞行模型，是可全天候使用的轻型侦察无人机。该无人机可执行实时监视、侦察和目标定位等任务。

作战性能

“月神”X-2000 无人机的发射方式非常简单，可利用橡皮筋弹射器弹射起飞，回收方式为伞降回收。该无人机装备有大功率摄像机，能向地面工作人员传输实时图像。“月神”X-2000 无人机曾在马其顿、科索沃和阿富汗使用过。

德国 KZO 无人机



KZO 无人机是德国莱茵金属公司研制的小型无人侦察机，2005 年开始服役，其名称含义为“用于目标定位的小型飞机”。

基本参数	
机身长度	2.26 米
机身高度	0.96 米
翼展	3.42 米
空重	168 千克
巡航速度	220 千米 / 时
续航时间	4 小时

结构解析

KZO 无人机采用下单翼气动布局，螺旋桨发动机置于机尾，整个机身也未采用复杂的设计，除头部为圆柱形外，其机体大部截面近乎正方形，两片下置矩形机翼位于机身后侧。KZO 无人机的机头内部装有毫米波或红外成像导引头，整个机头传感器组装在万向支架上，可根据需要转到特定方向。机翼为两段式结构，翼根与机身为一体式，机翼外侧一段可折叠，以方便储运。

作战性能

KZO 无人机的主要使命是侦察、识别并捕捉敌方远程火力目标，包括远程火炮、火箭炮和战术导弹阵地。由于没有采用特殊的外形设计来实现隐形性能，为达到军方对其低可侦测性的要求，KZO 无人机的机体构件采用特殊的复合材料制成，这种材料具有良好的隐形能力，并能在复杂电磁环境中正常使用。

德国 / 法国 / 加拿大 CL-289 无人机



CL–289 无人机是德国、法国和加拿大联合研制的一款主要用于侦察的无人机，1986 年开始生产，大量装备法国和德国军队。

结构解析

CL–289 无人机采用圆形的金属机身，带有塑料的头锥，主要侦察设备为照相和红外扫描探测设备。

基本参数	
机身长度	3.61 米
翼展	1.32 米
空重	127 千克
最大起飞重量	240 千克
巡航速度	740 千米 / 时
使用范围	200 千米

作战性能

CL–289 无人机的起飞方式为从移动卡车的零长射架上发射起飞，发射后不久助推火箭自动分离。回收方式为降落伞回收，无人机先由锥形伞减速，然后主伞打开，并使无人机的背部向下，随后前后充气囊充气，在着陆时起到缓冲作用。

德国 / 西班牙“梭鱼”无人机



“梭鱼”（Barracuda）无人机是欧洲宇航防务集团研制的无人战斗机，2006 年 4 月首次试飞成功，主要用户为德国空军和西班牙空军。

结构解析

基本参数	
机身长度	8.25 米
翼展	7.22 米
空重	2300 千克
最大速度	1041 千米／时
最大航程	200 千米

与欧洲其他无人机相比，“梭鱼”无人机具有出色的气动布局和外形设计，该机采用 V 形尾翼，发动机进气道位于机背。“梭鱼”无人机几乎所有的边缘和折角都沿一个方向设计，这样可以最大限度地降低机身的雷达反射，从而降低无人机被雷达发现的概率。“梭鱼”无人机的机载电子设备系统都采用模块化设计，可以根据任务需要将任务模块组合到机身上。

作战性能

“梭鱼”无人机的气动外形先后在法国、瑞典、德国进行了多次风洞测试，结果显示其飞行性能完全能够满足设计需要。该机的飞行控制系统、目标电子设备、导航系统都采用双冗余度设计，拥有相当高的可靠性。

意大利 A129“猫鼬”武装直升机



A129 直升机是意大利阿古斯塔公司研制的武装直升机，绰号“猫鼬”(Mangusta)。

基本参数	
机身长度	12.28 米
机身高度	3.35 米
旋翼直径	11.90 米
空重	2530 千克
最大速度	278 千米 / 时
最大航程	1000 千米

结构解析

A129 直升机采用了武装直升机中常用的布局，纵列串列式座舱，副驾驶 / 射手在前，飞行员在较高的后舱内，前后均有坠机能量吸收座椅。机身装有悬臂式短翼，为复合材料，位于后座舱后的旋翼轴平面内。机身结构设计主要为铝合金大梁和构架组成的常规半硬壳式结构。中机身和油箱部位由蜂窝板制成。

作战性能

A129 直升机在 4 个外挂点上可携带 1200 千克外挂物，通常携带 8 枚“陶”反坦克导弹、两挺机枪(机炮)或 81 毫米火箭发射舱。另外，A129 也有携带“毒刺”空空导弹的能力。A129 的动力装置为 2 台劳斯莱斯 Gem 2 Mk 1004D 发动机，每台额定功率为 772 千瓦。

以色列“哈比”无人机



“哈比”(Harpy) 无人机是以色列航空工业研制的主要用于反雷达的无人攻击机，1997 年在法国巴黎航展上首次公开露面。

结构解析

“哈比”无人机采用三角形机翼，活塞推动，火箭加力。机上配有计算机系统、红外制导弹头和全球定位系统等，并使用软件对打击目标进行了排序。

基本参数	
机身长度	2.7 米
机身高度	0.36 米
翼展	2.1 米
空重	135 千克
最大速度	185 千米 / 时
最大航程	500 千米

作战性能

“哈比”无人机有航程远、续航时间长、机动灵活、反雷达频段宽、智能程度高、生存能力强和可以全天候使用等特点。它可以从卡车上发射，并沿着预先设定的轨道飞向目标所在地，然后发动攻击并返回基地。如果发现了陌生的雷达，“哈比”无人机会撞向目标，与之同归于尽，其搭载的 32 千克高爆炸药可有效地摧毁雷达。

以色列“搜索者”Mk 2 无人机



“搜索者”(Searcher) 无人机是以色列研制的一款性能先进的无人侦察机，“搜索者”Mk 2 是最新改进型。

基本参数	
机身长度	5.85 米
机身高度	1.25 米
翼展	8.54 米
空重	500 千克
最大速度	200 千米／时
续航时间	18 小时

结构解析

“搜索者”Mk 2 无人机采用后掠机翼，发动机、通信系统和导航系统也比最初型号有了改进，具有良好的空气动力学性能，滞空时间长，操作起来也非常方便。

作战性能

“搜索者”Mk 2 无人机的主要用途为监视、侦察、目标捕获及火炮校准，能够自动起飞和降落。它的飞行高度可达 6000 米以上，续航时间 18 小时，可携带 1200 毫米彩色 CCD 视频摄像机用于昼间使用和红外成像系统用于夜间观察。

以色列“苍鹭”无人机



“苍鹭”(Heron) 无人机是以色列空军目前最大的无人机，由以色列航空工业公司研制，1994 年首次试飞。

基本参数	
机身长度	8.5 米
翼展	16.6 米
有效载荷	250 千克
最大起飞重量	1150 千克
最大速度	207 千米 / 时
续航时间	52 小时

结构解析

“苍鹭”无人机是一种大型高空战略长航时无人机，翼展超过 15 米。该机采用了复合材料结构、整体油箱机翼和可收放式起落架，空气动力设计比较先进。

作战性能

“苍鹭”无人机的设计用途为实时监视、电子侦察和干扰、通信中继和海上巡逻等。它可携带光电 / 红外等侦察设备进行搜索、识别和监控，而且还能用于在地质测量、环境监控和森林防火等。澳大利亚曾租用“苍鹭”无人机用于阿富汗作战，以支持部署在阿富汗的国际安全援助部队。除澳大利亚外，法国和德国等国也在阿富汗使用了“苍鹭”无人机。

以色列“侦察兵”无人机



“侦察兵”(Scout) 无人机是以色列航空工业公司研制的无人侦察机。

结构解析

“侦察兵”无人机搭载的机载设备包括塔曼电视摄像机、激光指示/测距仪、全景照相机和热成像照相机等。该机的机体大量采用了复合材料制造，可以利用起落架起落，也可弹射起飞，使用拦阻索着陆。

基本参数	
机身长度	3.68 米
翼展	4.96 米
有效载荷	38 千克
最大起飞重量	159 千克
最大速度	176 千米/时
续航时间	7 小时

作战性能

“侦察兵”无人机在1600米上空盘旋时，地面人员无法通过肉眼发现，该机还有噪音处理装置，再加上飞行速度比较快，所以隐蔽性非常优秀。“侦察兵”无人机在1982年以军发动的“加利利和平”行动中以及在战后在叙利亚和黎巴嫩上空进行侦察。

以色列“哈洛普”无人机



“哈洛普”（Harop）无人机是以色列航空工业公司研制的无人攻击机，主要用于攻击敌方雷达。

基本参数	
机身长度	2.5 米
翼展	3 米
最大起飞重量	135 千克
续航时间	6 小时
最大航程	1000 千米

结构解析

与目前广泛用于侦察、通信的无人机不同，“哈洛普”集无人侦察机、制导武器和机器人技术为一体，是一种能通过接收和分析电磁波，发现敌方雷达站或通信中心，并将其摧毁的武器系统。总体来说，“哈洛普”系统由两大部分组成：一是用于攻击的无人机，二是用于运输和遥控的发射平台。“哈洛普”系统的基本火力单元由 18 架无人机、1 辆地面控制车、3 辆发射车和辅助设备组成。每辆发射车装有 6 个发射箱，按照 2 层 3 排固定安装，每个箱内装有 1 架“哈洛普”无人机。

作战性能

整套“哈洛普”无人机系统具有良好的机动性和隐蔽性，能根据作战需要迅速转移并展开发射，可以在苛刻的战场条件下使用。由于机体表面涂敷有能吸收电磁波的复合材料，而且红外特征也不明显，“哈洛普”无人机在以 2000 米高度飞行时，几乎不会被雷达和光电探测设备发现。

以色列“埃坦”无人机



“埃坦”（Eitan）无人机是以色列航空工业公司研制的无人侦察机，也被称为“苍鹭”TP无人机，2004年首次试飞成功。

结构解析

基本参数	
机身长度	2.5米
翼展	3米
最大起飞重量	135千克
续航时间	6小时
最大航程	1000千米

与“苍鹭”无人机相比，“埃坦”无人机的总体布局基本相似，但尺寸明显增大。它采用上单翼布局，机翼采用了全翼展开缝襟翼，翼展达到26米，与波音737客机相当。该机采用了全复合材料机身、可收放的起落架，凭借着巨大的翼展和4650千克的起飞重量，“埃坦”无人机的续航时间可以超过30小时，在配备卫星通信设备后，作战半径超过1000千米。

作战性能

“埃坦”无人机在机身后部安装了1台PT6A-67涡轮螺旋桨发动机和四叶螺旋桨，具有较好的高空性能。该机可以实现自主起飞和着陆，并且能够在城市上空安全飞行。因此，地面操作员可以更多地集中于执行任务，无须操纵无人机的飞行。

以色列“黑豹”无人机



“黑豹”（Panther）无人机是以色列航空工业公司研制的倾转旋翼无人机，2010 年正式亮相。在研发“黑豹”无人机的同时，以色列航空工业公司还设计了缩小版的“黑豹”，称作“迷你豹”（重 12 千克）。

基本参数	
空重	65 千克
续航时间	6 小时
操作半径	60 千米
实用升限	3000 米

结构解析

“黑豹”无人机结合了直升机和固定翼的优点，既有旋翼又有固定机翼，而且旋翼可以从垂直位置转向水平位或者从水平位置转到垂直位置，因此这种无人机兼具垂直 / 短距离起降和高速巡航的特点。该机采用了一种新型自动飞行控制系统，可以确保飞机在垂直起降和水平飞行两种状态之间正常转换。“黑豹”无人机搭载了以色列航空工业公司自主研发的迷你光电 / 红外传感器，动力装置为 3 台“超静音”电动机。

作战性能

“黑豹”无人机的续航时间达 6 小时，能够自由起飞和降落，无须专门的起降地点。该机的起降实现了高度自主化，并且操作简单方便，只需操作员在操控台上简单点击屏幕即可。

以色列“鸟眼”400 无人机



“鸟眼”400（Bird-Eye 400）无人机是以色列航空工业公司研制的微型无人机，2007 年开始批量生产并装备部队。

结构解析

基本参数	
机身长度	0.8 米
翼展	2.2 米
最大起飞重量	4.1 千克
最大航程	15 千米
续航时间	80 分钟

“鸟眼”400 无人机采用无尾下单翼结构，主翼后掠，动力装置为电池驱动的电动马达及螺桨推进器。光电传感器集中在机身下的转塔内，飞行器采用弹簧弹射方式起飞，机体背面有 4 个着陆支架，着陆时机体翻转靠背部着陆支架与地面摩擦减速。

作战性能

“鸟眼”400 无人机采用模块化设计，分解后可由两人背携，发射时可在几十分钟内完成组装。“鸟眼”400 无人机的控制系统高度自动化，起飞、途中巡航以及完成任务后返回都无须过多干预。该机还有“鸟眼”500、“鸟眼”600、“鸟眼”650 和“鸟眼”650D 等改进型，这些改进型的尺寸更大，性能也相对更好。

以色列“赫尔姆斯”450 无人机



“赫姆斯”450（Hermes 450）无人机是以色列埃尔比特公司研制的长航时无人机，英国、美国、克罗地亚、格鲁吉亚、巴西、墨西哥、新加坡等国均有采用。

基本参数	
机身长度	6.1 米
翼展	10.5 米
空重	450 千克
最大速度	176 千米 / 时
最大航程	300 千米

结构解析

英国装备的“赫尔姆斯”450 无人机被称为“赫尔姆斯”450B，加装了带有除冰装置的肩翼，换装了功率更大的英国产发动机，并配备了泰利斯公司研发的“魔术”自动起降系统（带有GPS导航备份设备），以及具有动态目标指示功能的合成孔径雷达，还有以色列生产的光电 / 红外传感器组件和激光指示器。

作战性能

“赫尔姆斯”450 无人机是以色列国内民航部门认证的第一种无人飞行器，以色列空军部队自 1998 年起就配备了这种无人机。“赫尔姆斯”450 无人机是一种重型的长航时战术无人飞行器，而不是战略用途的中空长航时飞行器。该机的用途很广，可支援师旅级作战单位，在阿富汗战争期间执行过多种情报收集、监视任务。

以色列“赫尔姆斯”900无人机



“赫尔姆斯”900（Hermes 900）无人机是以色列埃尔比特公司研制的一款战略无人机，于2012年开始服役，主要用户包括以色列空军、巴西空军、智利空军、哥伦比亚空军等。

基本参数	
机身长度	8.3米
翼展	15米
空重	1100千克
最大速度	220千米／时
续航时间	36小时

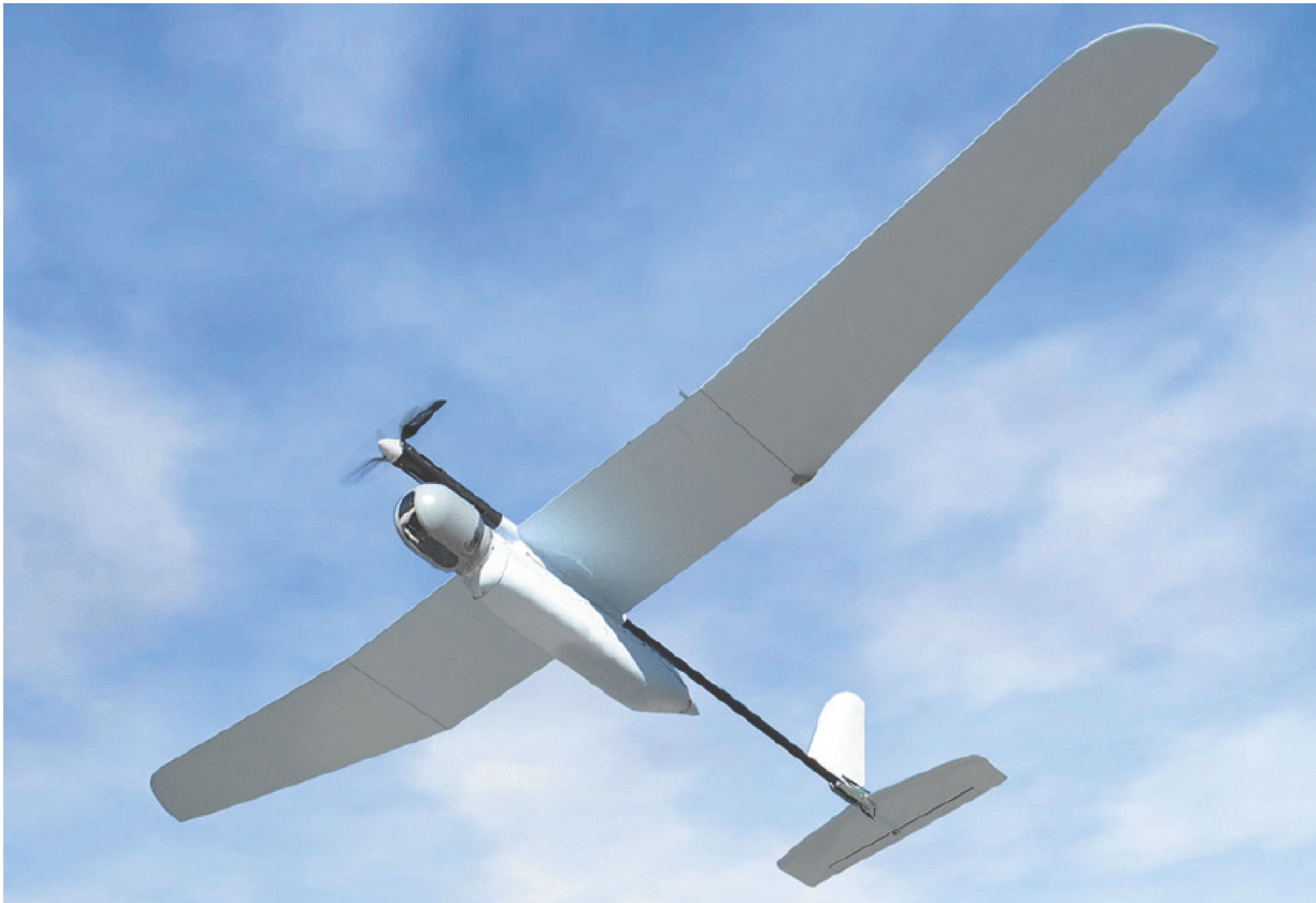
结构解析

从机体外形和配置上看，“赫尔姆斯”900无人机可以看作“赫尔姆斯”450无人机的放大版。“赫尔姆斯”900无人机的动力装置为1台罗塔克斯914活塞发动机，最大功率为86千瓦。

作战性能

与“赫尔姆斯”系列的其他型号相比，“赫尔姆斯”900无人机拥有一套更为高级的自动起降系统，使飞行器可在相对粗糙的跑道上起降，而且飞行器的升限更高，负载也采用模块化配置易于更换。此外，“赫尔姆斯”900无人机还能在恶劣天候条件下使用，这意味着它的飞行控制系统能适应各种复杂的飞行环境。

以色列“云雀”无人机



“云雀”（Skylark）无人机是以色列埃尔比特公司研制的小型无人飞行器，有“云雀”Ⅰ、“云雀”Ⅰ LE、“云雀”Ⅱ、“云雀”Ⅱ LE 等多种型号。

基本参数	
机身长度	2.2 米
翼展	2.4 米
空重	4.5 千克
续航时间	90 分钟

结构解析

“云雀”系列无人机采用传统飞行器布局结构（螺桨推进器位于机首），其光电传感器组件置于机鼻下方推进器桨叶之后。整套系统包括 3 架无人机、1 套地面控制设备和数据下行终端，以及 1 套发射器（后期型号体积过大，无法由使用者手持发射）。

作战性能

“云雀”无人机各个型号的性能参数存在较大的差异，如“云雀”Ⅰ LE 比“云雀”Ⅰ的尺寸更大，翼展达到 5.5 米，续航时间延长至 120 分钟。而“云雀”Ⅱ的重量达到 43 千克，续航时间达到了 360 分钟，发射只能通过滑轨助推发射进行。“云雀”Ⅱ LE 的续航时间进一步延长到 900 分钟，机体还搭载了新的传输距离达 150 千米的数据链。

以色列“统治者”无人机



“统治者”（Dominator）无人机是以色列航空防御系统公司研制的一款无人侦察机，2004年首次公开展示。

基本参数	
机身长度	8米
翼展	13.42米
空重	1200千克
最大速度	354千米／时
续航时间	24小时

结构解析

“统治者”无人机采用飞翼式布局，机体由螺桨推进器驱动，机体的垂直安定面则位于飞翼翼端，动力装置为1台功率101千瓦的活塞发动机。机鼻部凸起的天线罩下内置数据链和卫星天线。“统治者”无人机的起飞和回收都采用传统的可收放式起落架，由于其负载较大，它可同时携带多类负载。

作战性能

航空防御系统公司表示，“统治者”无人机瞄准的是中等飞行高度、长航时无人飞机的高端市场，直接竞争对手包括通用原子公司的“捕食者”无人机以及以色列航宇公司的“苍鹭”无人机等。“统治者”无人机的最大起飞重量为2000千克，包括300千克有效载荷，实用升限为9150米。

以色列“航空星”无人机



“航空星”（Aerostar）无人机是以色列航空防御系统公司研制的一款战术无人机，2003 年在巴黎国际航展首次公开展出。

基本参数	
机身长度	4.5 米
翼展	7.5 米
最大起飞重量	220 千克
最大速度	200 千米 / 时
续航时间	14 小时

结构解析

“航空星”无人机采用常规的上单翼、短机体、双尾撑结构，其数据链天线置于机体上部突出的圆形天线罩内，数据传输具有多频多通道连接的能力，使其可同时与多个飞行器或地面设备进行通信链接，其数据链在未经中继的情况传输距离可达 200 千米。

作战性能

航空防御系统公司称“航空星”飞行控制系统的平均故障时间达到 3 万小时。此外，它的负载 / 重量比、性能 / 平台尺寸比在同类飞行器中也极为出众。“航空星”无人机被以色列、希腊、美国和安哥拉等国采用，2009 年中期，航空防御系统公司宣称各国装备的“航空星”无人机累计已完成 5 万飞行小时，“其所表现出的可靠性和性能在无人飞行器工业界无出其右”。

以色列“猛犬”无人机



“猛犬”（Mastiff）无人机是以色列塔迪兰公司研制的无人侦察机，共生产了46架，于1973年开始服役，1992年退出现役。

基本参数	
机身长度	3.3米
机身高度	0.89米
翼展	4.25米
空重	72千克
最大速度	185千米/时
续航时间	7小时30分

结构解析

“猛犬”无人机的体积较小，采用螺旋桨推进，安装有固定起落架，可在跑道上进行起降操作，也可通过安装在卡车后部的液压弹射器弹射起飞。该机的侦察设备安装在机身下方的转塔中，可以向以色列军队提供实时战场动态信息。

作战性能

虽然“猛犬”无人机的体积不大，但它的综合作战性能却颇为出色。在1982年的第五次中东战争中，以色列以“猛犬”无人机为先导，引诱叙利亚的雷达和防空火力阵地暴露无遗，同时以强大火力在瞬间将其全部摧毁，无人机由此一战成名。

以色列 / 瑞士 “游骑兵” 无人机



“游骑兵”（Ranger）无人机是以色列和瑞士联合研制的无人侦察机，2001 年底交付瑞士空军。此外，芬兰陆军也有采用。

基本参数	
机身长度	4.61 米
机身高度	1.13 米
翼展	5.71 米
最大起飞重量	285 千克
最大速度	240 千米 / 时
最大航程	180 千米

结构解析

“游骑兵”无人机的机身采用复合材料制造，机翼安装在机身较低位置。该机的主要传感设备为以色列航空工业公司制造的双重电视照相机和 IR 传感器，安装在一个旋转可收放的转塔上。整套“游骑兵”无人机系统由 2 套卡车安装发射装置、2 座卡车安装地面控制站、2 套远程通信终端、2 辆救援车和 7 架无人机组成。

作战性能

“游骑兵”无人机的性能优异，能在多山地区及恶劣环境下昼夜使用。该机可以从安装有液压弹射器的卡车上自动发射，并有用于在短草皮简易机场或无准备雪地 / 冰面上自动降落的滑板。此外，为了在人口稠密地区使用，“游骑兵”无人机还带有应急降落伞。

加拿大 CQ-10“雪雁”无人机



CQ–10“雪雁”（Snow Goose）无人机是加拿大活动综合系统技术公司研制的一款小型无人机，2001 年 4 月首次试飞成功，主要用户为加拿大军队和美国特种作战司令部。

基本参数	
机身长度	2.9 米
空重	270 千克
最大起飞重量	635 千克
最大速度	120 千米 / 时
最大航程	600 千米
实用升限	5500 米

结构解析

“雪雁”无人机采用 1 台螺桨发动机作为动力，并配置了一副降落伞，以便它留空时间更长和携带更大的有效载荷。当装载 270 千克有效载荷时，“雪雁”无人机能飞行大约 19 小时。该机可以自主飞行，采用卫星导航，如有必要，操作员也能人工控制。“雪雁”无人机可以在 7620 米高空从 C–130、C–141 或 C–17 运输机上发射，或者从“悍马”装甲车上发射。

作战性能

“雪雁”无人机可以重复使用，并且可以无跑道着陆。该机可在 305 米高度上飞行，并在 1 千米范围的目标区域投放传单。与有人驾驶飞机人工投放传单相比，“雪雁”无人机的投放更加精确。因为有人驾驶飞机是在高空投放传单，而高空投放的一些传单将不会落在地面。

奥地利 S-100 无人机



S–100 无人机是奥地利西贝尔公司研制的一款无人直升机，2012 年首次试飞，主要用户为阿联酋武装部队和德国海军。

基本参数	
机身长度	3.11 米
机身高度	1.12 米
机身宽度	1.24 米
空重	110 千克
最大速度	222 千米 / 时
最大航程	180 千米

结构解析

S–100 无人机的外形尺寸相对较小，但却具有较大的航程和有效载荷能力。该机没有提供固定的有效载荷，主要有两个有效载荷舱，可根据客户的需求综合配置多种有效载荷。S–100 无人机的机身是碳纤维硬壳式结构，具有优良的强度 / 重量比，能达到载荷能力与续航能力的最大化。

作战性能

S–100 无人机可以垂直起飞和降落，而不需要发射和回收设备，在战术环境中能达到高性能和易操控性的平衡。操作员一般采用两种模式控制 S–100 无人机的飞行：一种是通过简单的指向和点击用户图形界面设定飞行程序自动飞行；另一种是手动操控飞行。S–100 无人机的系统设计很合理，安装了综合检查装置和自动防故障装置，这大大减少由于操作员错误操作造成的危害，也在最大程度上减少了操作员培训需要。

印度 LCH 武装直升机



LCH(Light Combat Helicopter) 直升机是印度斯坦航空公司 (HAL) 研制的一款轻型武装直升机。

基本参数	
机身长度	15.8 米
机身高度	4.7 米
旋翼直径	13.3 米
空重	2250 千克
最大速度	330 千米 / 时
最大航程	700 千米

结构解析

LCH 直升机采用了其他专用武装直升机一样的纵列阶梯式布局，机身外形狭窄，阻力较小。这种布局的缺点是后座飞行员下方视界较差，更重要的是会增加飞机的重量。为了解决机体增重而导致飞机性能下降的问题，LCH 的结构使用了大比例的复合材料，以求最大限度地降低飞机的空重，并提高直升机的隐形能力。

作战性能

LCH 直升机的武器包括 1 门 20 毫米 M621 型机炮、“九头蛇”70 毫米机载火箭发射器、“西北风”空对空导弹、高爆炸弹、反辐射导弹和反坦克导弹等。多种武器装备拓展了 LCH 的作战任务，除传统反坦克和火力压制任务，LCH 还能攻击敌方的无人机和直升机，并且适合执行掩护特种部队机降。

印度“楼陀罗”武装直升机



“楼陀罗”(Rudra) 直升机是印度斯坦航空公司在“北极星”通用直升机基础上发展而来的另一款改进型，2013 年 2 月交付使用。

基本参数	
机身长度	15.87 米
机身高度	4.98 米
旋翼直径	13.2 米
空重	2502 千克
最大速度	290 千米 / 时
最大航程	827 千米

结构解析

“楼陀罗”直升机的机体采用了装甲防护和流行的隐形技术，起落架和机体下部都经过了强化设计，可在直升机坠落时最大限度地保证飞行员的安全。该机适合在自然条件恶劣的高原地区执行任务。“楼陀罗”还装备了电子战系统，配备日夜工作的摄像头、热传感器和激光指示器。该机的动力装置为 2 台 882 千瓦的“力量”(Shakti) 型发动机。

作战性能

“楼陀罗”直升机主要用于打击坦克装甲目标及地面有生力量，具备压制敌方防空系统、掩护特种作战等能力。该机安装有 1 门 20 毫米 M6-21 型自动塔炮，还可挂载 70 毫米火箭弹发射器、反坦克导弹 (最多 8 枚) 和“西北风”空对空导弹 (最多 4 枚)。在执行反潜和对海攻击任务时，该机还可挂载深水炸弹和鱼雷 (2 枚)。

印度“尼尚特”无人机



“尼尚特”(Nishant) 无人机是印度斯坦航空公司制造的一款无人机，原型机于 2001 年完工。

基本参数	
机身长度	4.63 米
翼展	6.57 米
空重	380 千克
有效载荷	45 千克
最大速度	185 千米 / 时
使用范围	160 千米

结构解析

“尼尚特”无人机安装有昼间电视摄像机、全景微型摄像机、激光测距仪、目标指示器、无线电电子侦察设备、通信系统侦察设备和两个从以色列进口的红外传感器，发动机为印度国产的“汪克尔”旋转式发动机。

作战性能

“尼尚特”无人机利用火箭助推器发射起飞，采用伞降系统着陆。该机在 3960 米的高度上续航时间为 5 小时，无人机的使用由 10 人组成的专家组来保障。在 2010 年 6 月，“尼尚特”无人机完成了第 100 次试验飞行。

南非 CSH-2 “石茶隼” 武装直升机



CSH–2 直升机是由南非阿特拉斯公司研制的一款武装直升机，绰号“石茶隼”(Rooivalk)。

基本参数	
机长	18.73 米
机高	5.19 米
旋翼直径	15.58 米
空重	5730 千克
最大速度	309 千米 / 时
最大航程	1200 千米

结构解析

“石茶隼”直升机的机组为飞行员、射击员两人。纵列阶梯式驾驶舱使机身中而细长。后三点跪式起落架使直升机能在斜坡上着陆，增强了耐坠毁能力。2 台涡轮轴发动机安装在机身肩部，可提高抗弹性。该机采用了两侧短翼来携带外挂的火箭、导弹等武器。前视红外、激光测距等探测设备位于机头下方的转塔内，前机身下安装有外露的机炮。

作战性能

“石茶隼”的炮塔内安装有 1 门 20 毫米机炮。每个后掠式短翼装有 3 个挂架，两个内侧挂架可挂 18 管 68 毫米火箭发射器。短翼上的 1 个外侧挂架能挂容量为 330 升的可抛投油箱或 ZT–3 “蛇鹈”激光制导反坦克导弹。翼尖挂架则能挂载 1 枚 V3B “短刀”红外制导短距空空导弹，该导弹具有在飞行员的头盔瞄准具不对准目标的情况下发射攻击目标的能力。

南非“秃鹰”无人机



“秃鹰”(Vulture)无人机是南非先进技术与工程公司(ATE)研制的主要为炮兵提供侦察和瞄准的无人机系统。

基本参数	
机身长度	3.4米
翼展	5.2米
最大起飞重量	135千克
巡航速度	120千米/时
最大速度	140千米/时
使用范围	200千米

结构解析

“秃鹰”无人机系统包括地面控制站、无人机气压弹射发射器和回收系统，其中无人机气压弹射发射器包括有2架无人机。三大系统都有自己的电力和液压能源，完全独立于运载卡车，需要时可拆换。

作战性能

“秃鹰”无人机系统配置在3辆南非陆军制式10吨级卡车上，机动灵活，可快速部署，行军到战斗之间的转换时间仅需30分钟即可完成。2005年4月，“秃鹰”无人机进行飞行试验，在高达46.3千米/时的强风中发射，并利用数据链飞往60千米外，再按预编程序飞行了3.5小时。

日本 OH-1 “忍者”武装侦察直升机



OH–1 直升机是日本川崎重工研发的一款轻型武装侦察直升机，绰号“忍者”(Ninja)。

基本参数	
机身长度	12 米
机身高度	3.8 米
旋翼直径	11.6 米
空重	2450 千克
最大速度	278 千米 / 时
最大航程	540 千米

结构解析

OH–1 直升机使用了大量复合材料，采用日本航空工业的 4 片碳纤维复合材料桨叶 / 桨毂、无轴承 / 弹性容限旋翼和涵道尾桨等最新技术。纵列式座舱内安装有其他武装直升机少有的平视显示器。尾桨的 8 片桨叶采用非对称布置，降低了噪音，减少了震动。据称，OH–1 飞行表演时发出的声响明显小于 AH–1 武装直升机。

作战性能

OH–1 直升机安装有 20 毫米 M197 型 3 管“加特林”机炮，短翼下可挂载 4 枚东芝 –91 型空对空导弹，或 2 吨重的其他武器，如“陶”式重型反坦克导弹和 70 毫米火箭发射器等。该机的动力装置为 2 台三菱 XTS1–10 涡轮轴发动机，最大功率为 660 千瓦。

韩国 KUH-1“雄鹰”通用直升机



KUH-1 直升机是韩国航天工业公司以法国 SA 332“超美洲豹”为基础发展而来的通用直升机，绰号“雄鹰”(Surion)。

结构解析

基本参数	
机身长度	19 米
机身高度	4.5 米
旋翼直径	15.8 米
空重	4973 千克
巡航速度	259 千米 / 时
最大航程	480 千米

“雄鹰”武装直升机是以“超级美洲豹”直升机为原型发展而来，因此两者有一定的相似之处。“雄鹰”配备了全球定位系统、惯性导航系统、雷达预警系统等现代化电子设备，可以自动驾驶，在恶劣天气及夜间环境执行作战任务以及有效应对敌人防空武器的威胁。该机驾驶员的综合头盔能够在护目镜上显示各种信息、状态，监视装置能够检测并预告直升机的部件故障。

作战性能

“雄鹰”武装直升机在两侧舱门口旋转枪架上安装有新式 7.62 毫米 XK13 通用机枪，并配有大容量弹箱，确保火力持续水平。KUH-1 续航能力在 2 小时以上，可搭载 2 名驾驶员和 11 名全副武装的士兵。

伊朗“风暴”武装直升机



“风暴”(Toufan) 直升机是伊朗以美国 AH-1J“海眼镜蛇”直升机为基础发展而来的武装直升机，2010 年 4 月开始服役。

基本参数	
机身长度	14 米
机身高度	4 米
旋翼直径	15 米
空重	3000 千克
最大速度	280 千米／时
最大航程	550 千米

结构解析

“风暴”武装直升机的座舱整合了 GPS 系统，机尾加装了警告雷达。另外该机还装有多功能屏幕显示器和先进的通信系统。由于螺旋桨采用了新式复合材料，直升机的使用寿命也大为增加。

作战性能

“风暴”武装直升机的 A/A49E 型炮塔内安装有 1 门 20 毫米口径“加特林”转膛机炮，另可挂载 70 毫米火箭发射巢和 2 具反坦克导弹发射器，使之具备了较为完善的对地压制能力。

第 6 章

辅助作战飞机

辅助作战飞机是为战斗机、攻击机、截击机、轰炸机等作战飞机提供各种技术支援的飞机。其包括运输机、侦察机、预警机、空中加油机、电子战飞机、教练机和反潜巡逻机等。



美国 V-22 “鱼鹰” 倾转旋翼机



V–22 倾转旋翼机是贝尔公司和波音公司联合设计制造的一款倾转旋翼机，绰号 “鱼鹰”（Osprey），可作为运输机使用。

结构解析

基本参数	
机身长度	17.5 米
旋翼直径	11.6 米
翼展	14 米
空重	15032 千克
最大速度	565 千米／时
最大航程	1627 千米

V–22 倾转旋翼机在机翼两端各有一个可变向的旋翼推进装置，包含劳斯莱斯 T406 涡轮轴发动机及由三片桨叶所组成的旋翼，整个推进装置可以绕机翼轴由朝上与朝前之间转动变向，并能固定在所需方向，因此能产生向上的升力或向前的推力。当 V–22 推进装置垂直向上，产生升力，便可以像直升机一样垂直起飞、降落或悬停。

作战性能

V–22 倾转旋翼机将直升机和固定翼飞机的特点和长处集于一体，实现了两者的完美结合。总体来说，V–22 倾转旋翼机具有速度快、噪声小、振动小、航程远、载重量大、耗油率低、运输成本低等优点，但也有技术难度高、研制周期长、气动特性复杂、可靠性及安全性低等缺陷。

美国 SR-71 “黑鸟”侦察机



SR–71 “黑鸟”（Black Bird）侦察机是美国洛克希德公司研制的一款喷气式三倍音速远程高空高速战略侦察机，在 1966—1998 年间服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	32.74 米
机身高度	5.64 米
翼展	16.94 米
空重	30600 千克
最大速度	3540 千米／时
最大航程	5400 千米

SR–71 侦察机的机身采用低重量、高强度的钛合金作为结构材料，机翼等重要部位采用了能适应受热膨胀的设计。该机的油箱管道设计巧妙，采用了弹性的箱体，并利用油料的流动来带走高温部位的热量。尽管采用了很多措施，但 SR–71 侦察机在降落地面后，油箱还是会因为机体热胀冷缩而发生一定程度的泄漏。

作战性能

SR–71 侦察机可以在约 24000 米的高空，以约每秒 72 千米的速度扫视地表。该机使用的 J–58 发动机是当时唯一可以持续使用加力燃烧室的军用发动机，当飞行速度越快的时候，发动机的效率也随之提升。SR–71 侦察机的使用费用极其高昂，在美国空军提交的报告中，曾提出两架重新服役的 SR–71 侦察机每月（按 30 天计算）所需费用为 3900 万美元。

美国U-2“蛟龙夫人”侦察机



U-2侦察机是美国洛克希德公司研制的一款单发高空侦察机，绰号为“蛟龙夫人”。

基本参数	
机身长度	19.1米
机身高度	4.8米
翼展	30.9米
空重	6800千克
最大速度	821千米/时
最大航程	5633千米

结构解析

U-2侦察机采用全金属悬臂中单翼，使用洛克希德专用翼型。细长的机翼在降落时会低垂而碰撞地面，为此翼尖上装有滑橇。机身为细长的圆截面全金属半硬壳薄规格蒙皮结构，长径比为10∶1。后机身两侧有液压操纵阻力板。悬臂全金属结构尾翼为正常布局，平尾可由液压操纵绕前缘改变安装角。

作战性能

U-2侦察机安装有8台照相侦察用的全自动照相机，可以全天候工作且图像分辨率高。另外，该机还有实施电子侦察的雷达信号接收机、无线电通信侦收机、辐射源方位测向机和电磁辐射源磁带记录机等机载设备。

美国 RC-135“铆接”侦察机



RC-135 侦察机是由美国波音公司研发的一款战略侦察机，绰号“铆接”(Rivet)，1965 年 4 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	46.6 米
机身高度	12.95 米
翼展	44.4 米
空重	44663 千克
最大速度	933 千米／时
最大航程	5550 千米

结构解析

RC-135 侦察机由波音 707 机体改装而成，机身大小跟普通的波音 707 客机相当，安装有 4 台普惠 TF33-P-9 涡扇式发动机，单台推力 96 千牛。最新改进的 RC-135X 侦察机装备了电子光学系统，包括远距离可视红外侦察传感器、远距离激光距离测量系统和任务检验软件。

作战性能

RC-135 侦察机的飞行高度通常在 15 千米以上，巡航速度为 860 千米 / 时，续航时间超过 12 小时，由于各种型号的 RC-135 都装有空中加油装置，因此实际上的飞行时间可以大大超过 12 小时，空中滞留时间最长可达 20 小时。RC-135 在执行侦察任务时最大的好处就是无须进入敌国领空或者过于贴近敌国领空活动，即可在公共空域进行侦察活动。

美国 E-3 “望楼” 预警机



E–3 “望楼” (Sentry) 预警机是波音公司生产的一款全天候空中预警机，1977 年开始服役。除美国外，英国、法国和沙特阿拉伯等国也有使用。

结构解析

基本参数	
机身长度	46.61 米
机身高度	12.6 米
翼展	44.42 米
空重	73480 千克
最大速度	855 千米 / 时
最大航程	7400 千米

E–3 预警机是直接在波音 707 商用机的机身上，加装了旋转雷达模组及陆空加油模组而成。雷达直径为 9.1 米，中央厚度为 1.8 米，使用两根 4.2 米的支撑架撑在机体上方。该机使用了 4 台普惠 TF33–PW–100/100A 发动机，单台推力为 93 千牛。

作战性能

E–3 预警机是波音公司根据美军 “空中警戒和控制系统” 计划研制的全天候远程空中预警和控制机，具有下视能力及在各种地形上空监视有人驾驶飞机和无人驾驶飞机的能力。该机搭载的 AN/APY–1 水平旋转雷达可以监控地面到同温层之间的空间。

美国 E-767 预警机



E–767 预警机是以波音 767–200ER 客机为载体研制的空中预警与管制机型，2000 年开始服役。除日本购买了 4 架外，目前 E–767 还没有其他买家。

结构解析

基本参数	
机身长度	48.5 米
机身高度	15.8 米
翼展	47.6 米
空重	85595 千克
巡航速度	851 千米 / 时
最大航程	10370 千米

E–767 预警机所配备的雷达、航空电子系统和电子战系统都是 E–3“望楼”预警机所用设备的改进型。它采用的 AN/APY–2 机载预警雷达是 E–3 预警机所用的 AN/APY–1 雷达的第二代产品，因而 E–767 预警机的战术技术性能明显比 E–3 预警机优越。

作战性能

E–767 预警机在作战飞行高度上能探测 320 千米外的目标，对高空目标的探测距离高达 600 千米，可同时跟踪数百个空中目标，并能自动引导和指挥 30 批己方飞机进行拦截作战。

美国 E-4“守夜者”空中指挥机



E-4 指挥机是由波音 747-200 客机改装而成的空中指挥机，绰号“守夜者”(Nightwatch)。

基本参数	
机身长度	70.51 米
机身高度	19.33 米
翼展	59.64 米
空重	190000 千克
最大速度	969 千米 / 时
最大航程	11000 千米

结构解析

E-4 指挥机共有 3 层甲板 6 个工作区，上层为驾驶舱、休息室、通信控制中心、技术控制中心，下层为通信设备舱与维护工作间。该机上配备有 13 套通信设备，其中包括卫星通信和超低频通信装置。该机上共有 46 组通信天线，卫星通信天线装在背部的整流罩内，超低频通信天线可用绞盘收放，长度达 8 千米，能与在水下的潜艇通信。

作战性能

E-4 指挥机无空中加油时可持续飞行 12 小时，有空中加油时最大续航时间可达 72 小时。该机的机体和内部设施都进行过加固处理，有效提高了核战争环境下的生存力。其机载电子设备中有 13 套对外通信设备及其所用的 46 组天线，还包括超高频卫星数据链、搜索雷达、塔康系统、甚高频无线电导航、双重无线电罗盘等，不仅可与分布各地的政府组织和军队部门联系，也能接入民用电话与无线电通信网。

美国 E-8“联合星”战场监视机



E–8“联合星”(Joint STARS) 战场监视机是美国诺斯洛普·格鲁曼公司研制的一款战场监视机，1991 年开始服役。

基本参数	
机身长度	46.61 米
机身高度	12.95 米
翼展	44.42 米
空重	77564 千克
巡航速度	945 千米 / 时
续航时间	9 小时

结构解析

E–8 战场监视机主要由载机、机载设备和地面站系统组成。载机是波音 707 客机。机载设备主要有雷达设备、天线、高速处理器以及各种相关软件等。地面站系统为移动式的，是一个可进行多种信息处理的中心。

作战性能

E–8 战场监视机的机身下安装有 1 个 12 米长的雷达舱，利用舱内强劲的 AN/APY–3 多模式侧视相控阵 I 波段电子扫描合成孔径雷达，该机可以发现机身任意一侧 50000 平方千米地面上种种目标。E–8 战场监视机可在恶劣气象条件下对地面目标进行定位、探测与跟踪。当它在空中飞行时，无论在前方、后方或侧面，都可对地面静止或移动目标进行探测与跟踪，其纵深距离可达到 250 千米左右。

美国 EF-111A“渡鸦”电子战飞机



EF-111A“渡鸦”(Raven) 电子战飞机是以 F-111A“土豚”战斗轰炸机为基础研制的一款电子战飞机，1981 年 11 月开始交付美国空军。

结构解析

基本参数	
机身长度	23.17 米
机身高度	6.1 米
翼展	19.2 米
空重	25072 千克
最大速度	2350 千米 / 时
最大航程	3220 千米

EF-111A 电子战飞机的机体、发动机与 F-111A 基本相同，但加强了垂尾，在垂尾翼尖上有电子对抗短舱，还修改了武器舱，加装了机身腹下舱。电源系统改用两台 90 千伏安的发电机，改进了空调系统。EF-111A 电子战飞机的主要机载设备包括：战术干扰系统、终端威胁警告系统、敌我识别器、攻击雷达、地形跟踪雷达、惯性导航系统、仪表着陆系统、高频通信电台等。

作战性能

EF-111A 电子战飞机能执行以下三类任务：远距离干扰，在敌方地面炮火射程以外建立电子屏障，掩护己方的攻击力量；突防护航干扰，伴随攻击机沿航路边干扰敌方防空系统的电子设备；近距支援干扰，在近距离干扰敌方炮瞄雷达与导弹制导雷达，掩护近距支援攻击机。

美国 KB-29 空中加油机



KB-29 加油机是以波音 B-29 轰炸机为基础改进而来的空中加油机。

结构解析

基本参数	
机身长度	36.6 米
机身高度	9.02 米
翼展	43.05 米
空重	31303 千克
最大速度	644 千米 / 时
最大航程	3701 千米

波音将 B-29 轰炸机的尾炮塔改为气泡形观察窗，下方安装有两截可伸缩的加油杆，加油杆下部有两片液压控制的 V 形翼面，加油杆可以在一定范围内运动。受油机机头上方安装有受油座。空中加油时，KB-29 加油机的加油操作员控制加油杆的长度和方位，将其准确插入受油座内，连接完成后就开始加油。不使用时，加油杆收起固定在加油机尾部的支架上。

作战性能

KB-29 加油机在 20 世纪 40 年代末在提高加、受油效率改进过程中发挥了重要作用。该机采用四台怀特 R-3350 发动机，单台功率 1600 千瓦。1949 年 3 月 2 日，美国 B-50 轰炸机经 KB-29M 加油机的 4 次空中加油，实现了环球一周的不着陆飞行，标志着空中加油技术达到了一个新的水平。

美国 KB-50 空中加油机



KB–50加油机是在波音B–50轰炸机的基础上改进而来的空中加油机，1956 年 1 月进入美国空军服役。到 1957 年 11 月，美国空军的 KB–29 加油机已经完全被 KB–50 加油机取代。

基本参数	
机身长度	30.18 米
机身高度	9.96 米
翼展	43.05 米
空重	38246 千克
最大速度	634 千米 / 时
最大航程	12472 千米

结构解析

KB–50 加油机是在 B–50 轰炸机外翼下加装了 2 台通用电气 J47 发动机，并安装了必要的加油设备改装而来。

作战性能

KB–50 加油机安装的 J47 发动机使它可以在更高的高度，携带更多的燃料，以更快的航速为飞机加油，并且有效减小了起飞距离，增大了爬升率。美国空军对 KB–50 加油机的性能极为满意，甚至一再要求增加装备数量。

美国 KC-97“同温层油船”空中加油机



KC−97“同温层油船”(Stratotanker) 加油机是美国波音研制的一款空中加油机，1951 年开始服役。

基本参数	
机身长度	35.89 米
机身高度	11.68 米
翼展	43.05 米
空重	37410 千克
最大速度	643 千米 / 时
最大航程	3700 千米

结构解析

KC−97 加油机是 C−97“同温层货船”运输机的加油机版，后者是以 B−29“超级空中堡垒”轰炸机为基础改进而来。KC−97 加油机安装了 KB−29P 加油机的硬式加油管，由活塞式发动机驱动。

作战性能

KC−97 加油机能够携带 24040 千克燃油，可为两架 B−47 轰炸机加油。而 B−52 轰炸机的需求量更大，航油的消耗率更高，这就意味着 1 架 B−52 轰炸机需要更多的 KC−97 加油机来支援。由于 KC−97 轰炸机是活塞发动机，B−52 轰炸机为涡轮发动机，前者的飞行速度和高度都要落后于后者。在加油时，B−52 轰炸机不得不先降低到 KC−97 轰炸机的飞行高度，加油完成后再爬升到正常的巡航高度，这意味着更多的燃油消耗。

美国 KC-135“同温层油船”空中加油机



KC–135“同温层油船”(Stratotanker) 加油机是美国空军第一架喷气式加油机，1957 年正式列装。

基本参数	
机身长度	41.53 米
机身高度	12.7 米
翼展	39.88 米
空重	90700 千克
最大速度	933 千米 / 时
转场航程	17766 千米

结构解析

KC–135 加油机是波音公司在 C–135 军用运输机基础上改进而来的大型空中加油机。KC–135 的主翼后掠角为 35 度，翼下安装有 4 台 J57–P–59W 涡轮喷气发动机，单台推力 96.2 千牛。该机的机体可分为上、下两个部分，上部分通常作为货舱使用，下半部分则是燃油舱。机身后面部分是加油作业区，可装载 90 吨燃油。

作战性能

KC–135 加油机具备同时为多架飞机加油的能力，其伸缩套管式加油方式的输油率也很高。2002 年，美国空军启动了 KC–135“灵巧加油机”计划，改进后的 KC–135 加油机的性能更强，可使用不同的数据链在战区内进行通信联系，以便提高战区加油效率。

美国 KC-10 “延伸者” 空中加油机



KC–10 “延伸者” (Extender) 加油机是美国麦克唐纳・道格拉斯公司研制的一款三发空中加油机，1981 年 3 月 17 日交付美国空军。

结构解析

基本参数	
机身长度	55.35 米
机身高度	17.7 米
翼展	47.34 米
空重	108891 千克
最大速度	982 千米 / 时
最大航程	11112 千米

KC–10 加油机是在 DC–10 客机的基础上发展起来的，所以两者有 88% 的设备是通用的。与 DC–10 客机不同，KC–10 加油机配备了军用航空电子设备和卫星通信设备，以及麦克唐纳・道格拉斯公司生产的先进空中加油飞桁、锥套软管加油系统，并增加了 1 个加油系统操作员和自用的空中加油受油管。

作战性能

KC–10 加油机既能为其他飞机加油，又能在空中接受加油。该机的最大载油量达 161 吨，接近 KC–135 加油机的两倍。KC–10 加油机在机舱中所装载的 53000 千克燃油和主燃油系统中的 108000 千克燃油是相通的。

美国 KC-767/46 空中加油机



KC–767 加油机是一种战略运输机和空中加油机，衍生自波音 767 系列机型。该机的研发计划曾被终止，2011 年 2 月又被美国空军重新启用，并更名为 KC–46。

基本参数	
机身长度	48.5 米
机身高度	15.8 米
翼展	47.6 米
空重	82377 千克
最大速度	915 千米 / 时
最大航程	12200 千米

结构解析

KC–767 加油机使用了包括石墨碳纤维、凯夫拉等新型材料，提高了飞机的结构强度和寿命，降低了重量。该机采用美国空军通用的伸缩套管加油模式和“远距空中加油操作者”系统，具备一次为 8 架战斗机补充燃料的能力。

作战性能

KC–767 加油机能为目前所有的西方战斗机进行加油，其突出特点是采用了可变换货舱的结构设计，同时具有运输机和加油机的功能。在保持加油能力的前提下，可以容纳 200 名乘客和 4 辆军用卡车。KC–767 加油机比 KC–135 加油机能多载 20% 的燃料，货物和人员运输能力更是 KC–135 加油机的 3 倍。

美国 C-119“飞行车厢”运输机



C–119“飞行车厢”(Flying Boxcar) 运输机是美国费尔柴德公司研制的一款双发运输机，于 1949 年开始服役。

基本参数	
机身长度	26.37 米
机身高度	8.08 米
翼展	33.3 米
空重	18000 千克
最大速度	450 千米 / 时
最大航程	3670 千米

结构解析

C–119 运输机采用双尾梁布局，2 台发动机安装在尾梁前端，尾梁后端由 1 片平尾 2 片梯形垂尾相连，中央翼的中部是短舱形式的机身，前后分别是 5 人驾驶舱和尾部货门，便于货物从双尾梁间毫无阻碍地进行装卸。

作战性能

C–119 运输机是最早实现重物空投的机种，并能进行伞兵空降作业，是西方国家在 C–130 运输机服役前广泛使用的战术运输机。该机的动力装置为 2 台普惠 R–4360–20 星型发动机，单台功率达 2611 千瓦。

美国 C-130“大力神”运输机



C-130“大力神”(Hercules) 运输机是美国洛克希德公司研发的一款中型运输机，1956 年进入美国空军服役。

基本参数	
机身长度	29.79 米
机身高度	11.66 米
翼展	40.41 米
空重	34400 千克
最大速度	620 千米 / 时
最大航程	4000 千米

结构解析

C-130 运输机的机身粗短，机头为钝锥形前伸，其前端位置较低。机翼为悬臂式上单翼结构，前缘平直，无后掠角。动力装置为 4 台 T56-A-15 涡轮螺桨发动机，单台功率为 3660 千瓦。

作战性能

C-130 运输机的型号众多，以 C-130H 为例，其载重量可达 19.87 吨，最大飞行速度为 620 千米 / 时。该机起飞仅需 1090 米的跑道，着陆所需的最短跑道长度为 518 米，而且能够在前线的野战跑道上起降，具有较强的运输能力和极强的机动性。



USAF
ANG
Wyoming
21535
U.S. AIR FORCE
1535
153 AW
WYOMING AIR GUARD

美国 C-141“运输星”运输机



C-141“运输星”(Starlifter)运输机是世界上第一架以涡扇发动机为动力的运输机，于1965年开始服役。

基本参数	
机身长度	51.29米
机身高度	11.96米
翼展	48.74米
空重	67970千克
最大速度	916千米/时
最大航程	4723千米

结构解析

C-141运输机在肩部安装了后掠翼，翼下吊挂4台涡轮风扇发动机，拥有T形尾翼和可收入整流罩的收放式起落架。该机的主要机载设备包括无线电罗盘、ARN-21“塔康”导航、ASN-35多普勒雷达、高频和甚高频无线电通信设备等。

作战性能

C-141运输机装备4台TF33-P-7涡扇发动机，单台推力为90.1千牛。该机的货舱虽然不如后来出现的C-5和C-17运输机大，但是也能轻松地装载长达31米的大型货物。其货舱也可一次运载208名全副武装的地面部队士兵，或168名携带全套装备的伞兵。此外，该机还可以运送“民兵”战略弹道导弹。

美国 C-2“灰狗”运输机



C–2“灰狗”(Greyhound) 运输机是诺斯洛普・格鲁曼研制的一款双发运输机，1966 年开始服役。时至今日，C–2 系列的改进型仍在服役。

基本参数	
机身长度	17.3 米
机身高度	4.85 米
翼展	24.6 米
空重	15310 千克
最大速度	635 千米 / 时
最大航程	2400 千米

结构解析

C–2 运输机是 E–2 空中预警机的衍生型号，它保留着 E–2 原有的机翼及动力装置 (2 台艾里逊 T56 型发动机)，但拥有一个经过扩大的机身，并在机尾设有装卸坡道。

作战性能

C–2 运输机可提供高达 4545 千克的有效载荷，机舱随时可以容纳货物、乘客或两者兼载，并配置了能够运载伤者，充任医疗护送任务的设备。C–2 运输机能在短短几小时内，直接由岸上基地紧急运载须要优先处理的货物 (例如战机的喷气发动机等) 至航空母舰上。

美国C-5“银河”运输机



C-5“银河”(Galaxy)运输机是美国洛克希德公司生产的大型战略军用运输机，1970年6月加入美国空军服役。

基本参数	
机身长度	75.3米
机身高度	19.84米
翼展	67.89米
空重	172370千克
最大速度	917千米/时
最大航程	4440千米

结构解析

C-5运输机采用悬臂式上单翼，机身是由蒙皮、长桁和隔框组成的半硬壳式破损安全结构。货舱为头尾直通式，起落装置拥有28个轮胎，能够降低机身，使货舱的地板与汽车高度相当，以方便装卸车辆。前鼻和后舱门都可以完全打开，以便快速装卸物资。

作战性能

C-5运输机的载重量可达122吨，货舱容积：上层货舱为30.19米×4.2米×2.29米，下层货舱为36.91米×5.79米×4.11米。该机的机翼内有12个内置油箱，能够携带194370升燃油。凭借其强大的运载能力，C-5运输机能够在全球范围内运载超大规格的货物并在相对较短的距离里起飞和降落，也可以随时满载全副武装的战斗部队(包括主战坦克)到达全球的大多数地方，或为战斗中的部队提供野外支援。

美国C-17"环球霸王Ⅲ"运输机



C-17"环球霸王Ⅲ"（Globemaster Ⅲ）运输机是美国麦克唐纳·道格拉斯公司研发的一款大型运输机，它是美国有史以来耗资第三的军机，仅次于B-2轰炸机和E-3预警机。

基本参数	
机身长度	53.04米
机身高度	16.79米
翼展	51.81米
空重	128100千克
最大速度	830千米/时
最大航程	11600千米

结构解析

C-17运输机采用大型运输机的常规布局，机翼为悬臂式上单翼，前缘后掠角25度。悬臂式T形尾翼，垂直尾翼有个特殊的设计，内部有一隧道式的空间，可让一位维修人员爬着通过，进行上方水平尾翼的维修。液压可收放前三点式起落架，可以靠重力应急自由放下。

作战性能

C-17运输机的货舱可并列停放3辆吉普车，2辆卡车或1辆M1A2坦克，也可装运3架AH-64武装直升机。在执行空投任务时，可空投27215～49895千克货物，或102名全副武装的伞兵和一辆M1主战坦克。C-17运输机的货舱门关闭时，舱门上还能承重18150千克，相当于C-130全机的最大载重量。C-17运输机对起落环境的要求很低，能够在1064米长度的跑道上起落，能在90米×132米的停机坪上运动。

俄罗斯 A-50“支柱”预警机



A–50 预警机是以伊尔 –76 喷气式运输机为基础改进而来的四发预警机，于 1978 年首次飞行，1984 年开始服役。

基本参数	
机身长度	49.59 米
机身高度	14.76 米
翼展	50.5 米
空重	75000 千克
最大速度	900 千米 / 时
最大航程	6400 千米

结构解析

A–50 预警机在伊尔 –76 运输机的基础上加装了有下视能力的空中预警雷达，并加长了前机身，其最明显的特点是在机翼后的机身背部安装有直径 9 米的雷达天线罩。由于机内设备重而大，A–50 预警机的油箱不能完全注满燃油，以防起降时飞机超载。

作战性能

A–50 预警机的初期型装备的“野蜂”雷达为高重复频率脉冲多普勒雷达，采用了 S 波段的发射机，发射功率为 20 千瓦。后期的 A–50U 预警机配备了新型雷达系统“熊蜂 –M”，可对敌方电子反制武器进行确定与跟踪，原来存在的强烈噪音和高频行踪问题也有所克服。另外，该机还采用较低的垂直尾翼，提高了飞行稳定性。A–50U 预警机还加强了目标识别、处理速度、无线通信、精确导航等功能，探测目标距离和跟踪目标数量均有所增加。

俄罗斯伊尔 -20“黑鸦”电子侦察机



伊尔 –20“黑鸦”(Coot) 电子侦察机是以伊尔 –18 民航客机为基础改进而来的电子侦察机，1957 年 7 月 4 日首次试飞，1970 年开始装备部队。

结构解析

基本参数	
机身长度	35.9 米
机身高度	10.17 米
翼展	37.4 米
空重	35000 千克
最大速度	675 千米 / 时
最大航程	6500 千米

伊尔 –20 电子侦察机的外形与伊尔 –18 客机相同，但加装了大量天线罩与天线，其中有：在腹部安装有长度为 10.25 米、高度为 1.15 米的雷达罩，内装侧视雷达天线；在前机身两侧各有一个长度为 4.4 米，厚度为 0.88 米的整流罩，内装各种传感器及照相机。动力装置为 4 台 AI–20M 涡轮螺旋桨发动机，单台功率 3169 千瓦。

作战性能

伊尔 –20 电子侦察机的机载设备有侧视雷达、照明设备、RP5N–3N 航空雷达、NAS–1 多普勒导航系统、电子侦察与干扰设备等。伊尔 –20 电子侦察机的侦察高度为 6000 ~ 7000 米，续航时间为 12 小时。

俄罗斯伊尔 -78“大富翁”空中加油机



伊尔 –78 是伊留申设计局在伊尔 –76 运输机基础上改良的空中加油机，1983 年 6 月首次试飞，翌年开始服役。

基本参数	
机身长度	46.59 米
机身高度	14.76 米
翼展	50.5 米
空重	72000 千克
最大速度	850 千米 / 时
最大航程	7300 千米

结构解析

伊尔 –78 加油机在两翼和机尾各安装有 1 台 UPAZ–1 加油类舱，每台吊舱的正常输油量约 1000 升 / 分钟。该机货舱内保留了货物处理设备，因此只要拆除货舱油箱，即可担任一般运输或空投任务。伊尔 –78 加油机的机尾没有武装，炮手位置由加油控制员取代。

作战性能

伊尔 –78 加油机主要用于给前线及远程战斗飞机及军用运输机进行空中加油，还可以向飞机场紧急运送燃油。由于采用了三点式空中加油系统，伊尔 –78 加油机可以同时为 3 架飞机加油。

俄罗斯安 -12“幼狐”运输机



安 –12“幼狐”(Cub) 运输机是安东诺夫设计局研制的四发运输机，1956 年首次试飞，1958 年开始批量生产。

基本参数	
机身长度	33.1 米
机身高度	10.53 米
翼展	38 米
空重	28000 千克
最大速度	777 千米 / 时
最大航程	5700 千米

结构解析

安 –12 系列有多种型别，其中安 –12BP 是标准军用型。安 –12 客货混合型主要用于民航运输。安 –12 电子情报搜集机，机身下两侧增加了 4 个泡形雷达整流罩。安 –12 电子对抗型的机头和垂尾内增加了电子设备舱。安 –12 北极运输型主要适用于北极雪地和高寒地带，机身下安装有雪上滑橇，载重性能与标准型一样。

作战性能

安 –12 系列的动力装置为四台伊夫钦科 AH–20K 发动机，单台功率为 3000 千瓦。该机曾是苏联运输航空兵的主力，从 1974 年起逐渐被 IL–76 取代。在服役期间，安 –12 曾参与了苏军的数次重大战斗行动，包括阿富汗战争。

俄罗斯安-22“雄鸡”运输机



安–22“雄鸡”(Cock)运输机是安东诺夫设计局研制的远程重型运输机，于1965年2月首次试飞，1966年投入批生产，1967年开始交付使用。

基本参数	
机身长度	57.9米
机身高度	12.53米
翼展	64.4米
空重	114000千克
最大速度	740千米/时
最大航程	5000千米

结构解析

安–22采用四台库兹涅佐夫HK–12MA涡桨发动机，单台功率为11032千瓦。该机的货舱容积为640立方米，可运载地空导弹、火箭发射车、导弹运输车、坦克等。驾驶舱内乘员为5～6人，驾驶舱后面有一个与主货舱隔开的可容纳28～29名乘客的机舱。

作战性能

安–22具备在野战机场起降的能力，起落架轮胎气压可在飞行或停放时进行调节，以适应不同的跑道条件。1967年10月26日，安–22创造了14项有效载重、高度飞行纪录。由于经济性和安全性不好，安–22订货量不多，只生产数十架就停产了。

俄罗斯安 -32“斜坡”运输机



安 –32“斜坡”(Cline) 运输机是安东诺夫设计局于 20 世纪 70 年代研制的双发中短程运输机，其由安 –26 改进而来，主要型别有安 –32、安 –32B 和安 –32P 等。

基本参数	
机身长度	23.78 米
机身高度	8.75 米
翼展	29.2 米
空重	16800 千克
最大速度	530 千米 / 时
最大航程	2500 千米

结构解析

除了外翼弦长加大、平尾加装了前缘缝翼外，安 –32 运输机的其他结构均与安 –26 相同。安 –32 运输机的动力装置为 2 台伊伏琴科 AI–20D 发动机，主要机载设备包括甚高频无线电收发机、高频收发机和机内通话设备、自动测向器、无线电高度表、下滑航迹接收机、下滑坡度接收机、信标接收机、气象导航雷达、航向陀螺和飞行记录仪等。

作战性能

安 –32 运输机主要用于高温、高原机场，舱内可运载 39 名乘客或伞兵，或 24 名担架伤员和 1 名医护人员。安 –32 运输机的发动机功率比安 –26 的要大，能在海拔 4000 ~ 5000 米比标准大气温度高 25 摄氏度的机场上起飞。

俄罗斯安-72“运煤车”运输机



安–72“运煤车”(Coaler)运输机是安东诺夫设计局研制的双发短距起落运输机，1977年12月22日首次试飞。

基本参数	
机身长度	28.07米
机身高度	8.65米
翼展	31.89米
空重	19050千克
最大速度	700千米/时
最大航程	4325千米

结构解析

安–72运输机的最大特点是发动机放在了机翼之上,吹出的气流在机翼表面上流过，利用附壁作用，产生大量额外升力，用以改善短距离起降的能力，同时减少发动机吸入地面碎片的可能。

作战性能

安–72运输机的动力装置为2台洛塔列夫D–36高涵道比涡扇发动机。座舱内有正、副驾驶员和飞行工程师，主货舱可运送32名乘客或24名伤员和1名护士。机头舱内装有导航和气象雷达，多普勒自动导航系统以及地图显示装置。

俄罗斯安 -124“秃鹰”运输机



安 –124“秃鹰”(Condor) 运输机是安东诺夫设计局研制的一款四发远程运输机，于 1982 年底首次试飞，1986 年初交付使用。

结构解析

基本参数	
机身长度	68.96 米
机身高度	20.78 米
翼展	73.3 米
空重	175000 千克
最大速度	865 千米 / 时
最大航程	5200 千米

安 –124 运输机的机腹贴近地面，机头机尾均设计有全尺寸货舱门，方便装卸货物。其货舱分为上下两层。上层舱室较狭小，除 6 名机组人员和 1 名货物装卸员外，还可运载 88 名乘客。下层主货舱容积为 1013.76 立方米，载重可达 150 吨。货舱顶部装有 2 个起重能力为 10 吨的吊车，地板上还有 2 部牵引力为 3 吨的绞盘车。安 –124 装有 4 台推力为 229.5 千牛的 D–18T 涡扇发动机。

作战性能

1985 年，安 –124 运输机创下了载重 171219 千克物资、飞行高度 10750 米的纪录，打破了由美国 C–5 运输机创造的载重高度世界纪录。此外，安 –124 还拥有其他多项世界纪录。

俄罗斯安-225“哥萨克”运输机



安–225“哥萨克”(Cossack)运输机是安东诺夫设计局研制的一款六发重型运输机，1989年5月投入使用，目前仍是全世界上最大的运输机与飞机。

基本参数	
机身长度	84米
机身高度	18.1米
翼展	88.4米
空重	285000千克
最大速度	850千米/时
最大航程	15400千米

结构解析

安–225最初是为了运输火箭而设计，货舱形状非常平整，整个货舱全长43.51米，最大宽度6.68米，货舱底板宽度6.4米，最大高度4.39米。为了方便巨大货物的进出，安–225与大部分大型货机一样，采用机首可以上掀打开的“掀罩”机首，并把驾驶舱设在主甲板上方的二楼处。

作战性能

安–225运输机的货舱内可装载16个集装箱，大型航空航天器部件和其他成套设备，如天然气、石油、采矿、能源等行业的大型成套设备和部件。机背能负载超长尺寸的货物，如直径为7～10米、长为20米的精馏塔、俄罗斯的“能源”号航天器运载火箭和“暴风雪”号航天飞机。这样将大型器件从生产装配厂整运至使用场所既保证了产品质量，又缩短了运输周期。

俄罗斯伊尔 -76“耿直”运输机



伊尔 –76“耿直”(Candid) 运输机是伊留申设计局研制的一款四发中远程运输机，1971 年 3 月首次试飞。

基本参数	
机身长度	46.59 米
机身高度	14.76 米
翼展	50.5 米
空重	92500 千克
最大速度	900 千米 / 时
最大航程	4300 千米

结构解析

伊尔 –76 运输机的机身为全金属半硬壳结构，截面呈圆形。机头呈尖锥形，机舱后部安装有两扇蚌式大型舱门，货舱内有内置的大型伸缩装卸跳板。机头最前部为安装有大量观察窗的领航舱，其下为圆形雷达天线罩。该机采用悬臂式上单翼，不阻碍机舱空间。

作战性能

伊尔 –76 在设计上十分重视军事要求，翼载低，展弦比大，有完善的增升装置，并装有起飞助推器，起落架支柱短粗而结实，采用多机轮和胎压调节装置、方便有效的随机装卸系统、全天候飞行设备，空勤人员配备齐全等，使飞机不依赖基地的维护支援，可以独立在野外执行任务。据统计，伊尔 –76 的每吨千米使用成本比 An–12 低 40% 以上。

英国 VC-10 加油运输机



VC–10 加油运输机是英国在 VC–10 四发中远程民航客机的基础上改装而成的加油运输机，在 1978—2013 年间服役。

基本参数	
机身长度	48.36 米
机身高度	12.04 米
翼展	44.55 米
空重	63278 千克
最大速度	933 千米 / 时
最大航程	9412 千米

结构解析

VC–10 加油运输机采用机尾安装发动机的布局，将 4 台发动机短舱悬吊在机身尾部两侧，这样既远离乘员舱，又紧靠机身，在一侧发动机故障时不致引起严重的不平衡推力，避免机翼装发动机吊舱对升力和阻力的影响。由于机尾安装发动机的位置的影响，水平尾翼不能安排在机身上，所以采用高平尾布局。平尾的控制机构需要通过垂尾结构，增加了复杂性和重量。另外，维护、更换发动机操作也不方便。

作战性能

VC–10 加油运输机采用 4 台劳斯莱斯“康威尔”涡轮风扇发动机，发动机推力较大，具有适于在高温高原的英属非洲地区的起落能力。该机有 3 套加油设备，采用软管式加油，加油点数量多。VC–10 加油运输机的航程远，加油半径大，曾是英国空军的主要加油机种。

欧洲 A310 MRTT 空中加油机



A310 MRTT 加油机是在欧洲空中客车公司 A310–300 客机基础上发展而来的空中加油机，2004 年 9 月交付给德国和加拿大空军。

结构解析

A310 MRTT 加油机的空中加油系统由机翼吊舱和控制设备组成。机翼两侧下方分别挂载有 1 个 Mk32B–907 加油吊舱，其内部安装有 1 根 23 米长的加油软管和漏斗形接头。

基本参数	
机身长度	47.4 米
机身高度	15.8 米
翼展	43.9 米
空重	113999 千克
最大速度	978 千米 / 时
最大航程	8889 千米

作战性能

A310 MRTT 加油机每分钟输送燃油 1500 升，可以同时为 2 架装有受油管的作战飞机加油，实施加油操作过程中没有飞行包线限制。该机在最大航程期间，可以为作战飞机加注 33 吨燃油，或者在飞行 1850 千米航程，在指定空域巡航 2 个小时期间，为作战飞机加注 40 吨燃油。

欧洲 A330 MRTT 加油运输机



A330 MRTT 加油机是在 A330-200 客机基础上改进而来的一款空中加油机，2007 年 6 月首次试飞，2011 年开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	58.8 米
机身高度	17.4 米
翼展	60.3 米
空重	125000 千克
最大速度	880 千米/时
最大航程	14800 千米

A330 MRTT 加油机配备有通用电气公司生产的 CF6-80E1 发动机，实行电传操纵，安装有自我防卫的电子战设备。A330 MRTT 所有的燃油都装在位于机翼吊舱和机尾的油箱里，没有占用客货舱的空间。该机在左右机翼下各配置 1 套为战斗机加油的软式锥形套管，在后机身下还设有 1 套为大型飞机加油的硬式伸缩套管。

作战性能

A330 MRTT 加油机的机翼内油箱的最大载油量达到了 111 吨，比 KC-767A 加油机还多 50% 以上，因此无须增加任何附加油箱，仅安装了必要的管路系统和控制设备即可具备充足的空中加油能力。A330 MRTT 加油机可以在飞行 4000 千米期间，为 6 架战斗机空中加油，并运送 43 吨货物，或者可以在飞行 1850 千米、预定空域巡航 2 小时期间，为作战飞机加注 68 吨燃油。

欧洲 A400M“阿特拉斯”运输机



A400M“阿特拉斯”（Atlas）运输机是多个欧洲国家联合研制的一款四发涡轮螺旋桨运输机，2013 年 8 月开始服役。

结构解析

基本参数	
机身长度	45.1 米
机身高度	14.7 米
翼展	42.4 米
空重	76500 千克
巡航速度	781 千米 / 时
最大航程	3300 千米

A400M 运输机采用悬臂式上单翼、T 形尾翼的常规气动布局，机翼采用超临界翼型设计，后掠角为 18 度，机翼下装有 4 台 TP400 涡轮螺旋桨发动机，这是西方目前功率最大的涡轮螺旋桨发动机。每侧机翼的两副螺旋桨旋转方向相反，既可以抵消螺旋桨转动产生的扭矩，又改善了螺旋桨滑流对机翼升力分布的影响，增加了机翼升力系数。

作战性能

与大多数运输机不同，A400M 运输机的货舱截面几乎是方形的。方形货舱的好处在于增大了有效容积、降低了地板与地面之间的距离，不过相应的代价是结构强度有所损失。A400M 运输机的货舱长度为 17.71 米，地板宽度为 4 米，高度为 3.85 米，总容积达到了 340 立方米，超出 C–130J 运输机的两倍。不仅如此，A400M 运输机的高度和宽度甚至超过了载重量更大的 C–141 运输机以及伊尔 –76 运输机。除了可以接受空中加油外，A400M 运输机还有内置的加油管路，可以为其他飞机实施空中加油。

以色列“费尔康”预警机



“费尔康”(Phalcon) 预警机是以色列航空工业有限公司研制的世界上第一种相控阵雷达预警机，1993 年首次试飞。

基本参数	
机身长度	48.41 米
机身高度	12.93 米
翼展	44.42 米
空重	80000 千克
最大速度	880 千米 / 时
最大航程	8500 千米

结构解析

与一般预警机背着一个巨大雷达天线罩的外形明显不同，“费尔康”预警机在设计上提出了一种“环”式预警机的全新概念，它以电扫描相控阵雷达取代了以往预警机机械扫描的预警雷达，甩掉了机身的雷达天线罩，在机鼻、机尾和机身两侧，加装了自行研制的“费尔康”相控阵雷达，是现代预警机技术的重大突破。

作战性能

“费尔康”预警机采用了先进的电扫描技术，具有重量轻、造价低、可靠性高等特点。该机的主要探测设备为 EL/M–2075 主动相控阵雷达，工作频率为 40 ~ 60GHz，介于 S 波段与 VHF 波段之间，对战斗机、攻击机的探测距离为 370 千米，对 5 平方米目标机的探测距离为 360 千米，对直升机的探测距离为 180 千米。

以色列 G550“海雕”预警机



G550“海雕”（Sea Eagle）预警机是以湾流 G550 公务机为基础改装而来的空中预警机，主要装备以色列空军和新加坡空军。

基本参数	
机身长度	29.4 米
机身高度	7.9 米
翼展	28.5 米
空重	21909 千克
最大速度	1041 千米 / 时
最大航程	12501 千米

结构解析

出于空气动力学考虑，G550 预警机没有使用传统的驮载式雷达预警机气动结构，而是采用了少见的“共形”结构：飞机机首和机尾使用 S 波段雷达，机身两侧则使用 L 波段雷达，从而提供全方位覆盖。以色列为 G550 预警机内置了 6 个操作控制台。改良后的 G-550 预警机还在吊舱配备了电子支援调节装备，增设了卫星通信以及视距链路。

作战性能

G550 预警机的雷达是升级版的 EL/M-2075 相控阵雷达，探测距离 300 千米，该系统可保证飞机在 12500 米高空行动时，能够在 185 千米半径范围内连续执勤 9 小时。该机滞空时间为 10 小时，使用成本大大低于波音 707 客机（美国 E-3“望楼”预警机的驮载平台）。

瑞典 S100B“百眼巨人”预警机



S100B“百眼巨人”（Argus）预警机是瑞典空军装备的一款空中预警机，由萨博公司研制，其公司代号为 SAAB 340 预警机，于 1997 年开始服役。

基本参数	
机身长度	20.57 米
机身高度	6.97 米
翼展	21.44 米
空重	10300 千克
最大速度	530 千米 / 时
实用升限	7620 米

结构解析

S100B 预警机的核心是“爱立眼”（Erieye）雷达系统，呈平衡木状的雷达天线使其具有独特的外形。“爱立眼”雷达系统与北约空中防御指挥系统具有完全互通性，系统采用性能可靠的先进固态电子设备、利于升级的开放式系统体系结构和利于成本控制的增强型商业现货供应硬件，包括普通通用型可编程工作站和全彩色液晶显示器。

作战性能

S100B 预警机仍然只是一种地面控制的机载监视系统，探测到的雷达图像通过数据链传送到地面防空系统的指挥中心，再进行处理分析。在 6000 米的操作高度上，S100B 预警机的雷达最大探测范围为 450 千米，能够在一个密集的敌对电子战环境、大量雷达杂乱回波和低目标高度的条件下，在 330 千米的距离发现战斗机大小的目标。

加拿大 DHC-5“水牛”运输机



DHC–5“水牛”(Buffalo) 运输机是加拿大德·哈维兰公司研制的一款短距多用途运输机，于 1964 年 4 月 9 日首次试飞。

结构解析

DHC–5 运输机采用双发上单翼布局，机尾翘起以方便卡车装卸货物。机翼呈倒海鸥外形以缩短主起落架支柱长度并改善了飞行员的视界，后缘安装了全翼展双缝襟翼以保证短距起降能力，最外侧的襟翼也作为副翼使用。

基本参数	
机身长度	24.08 米
机身高度	8.73 米
翼展	29.26 米
空重	11412 千克
最大速度	467 千米 / 时
最大航程	1112 千米

作战性能

DHC–5 运输机采用传统的全金属半硬壳结构，结构简单且坚固耐用，只需简单维护。双缝襟翼和巨大的垂尾提供了很好的操控性和机动性，尤其是在低空低速状态下。

西班牙 C-295 运输机



C–295 运输机是由西班牙卡萨公司研制的一款多用途军用中型涡轮螺旋桨运输机，1997 年 6 月在巴黎航展上正式对外公布。

结构解析

基本参数	
机身长度	24.45 米
机身高度	8.66 米
翼展	25.81 米
最大起飞重量	23200 千克
最大速度	480 千米 / 时
最大航程	5278 千米

C–295 运输机以老式的 CN–235 运输机为基础研制，其 85% 的部件都与后者相同。虽然 C–295 运输机的货舱仅比 CN–235 的货舱长出 3 米，但它的运载能力却比 CN–235 多 50%。此外，与 CN–235 相比，C–295 运输机加固了机翼结构，在两翼下增加了 3 个外挂点，改进了机舱的增压系统和电子设备，并改用了推力更大的发动机。

作战性能

C–295 运输机可以运送 73 名士兵，5 个标准平台或者 27 副为疏散伤员准备的担架。该机装配有 2 台 1945 千瓦的 PW127G 发动机，净载重量为 9.7 吨。

第 7 章 太空武器

太空武器主要用于外太空作战，目前世界上并没有明确的分类和成熟的武器出现。本章主要介绍世界各国已经投入使用或正在研制的各类军用太空装备，一些已经夭折的建造计划也有涉及。



美国天基红外系统



天基红外系统 (Space–Based Infrared System，SBIRS) 是美国空军研制的新一代天基红外探测与跟踪系统，它是美国弹道导弹防御系统探测预警的核心环节。

基本参数	
制造商	洛克希德・马丁
发射地点	卡纳维拉尔角
全长	4 米
全宽	2 米
全高	3 米

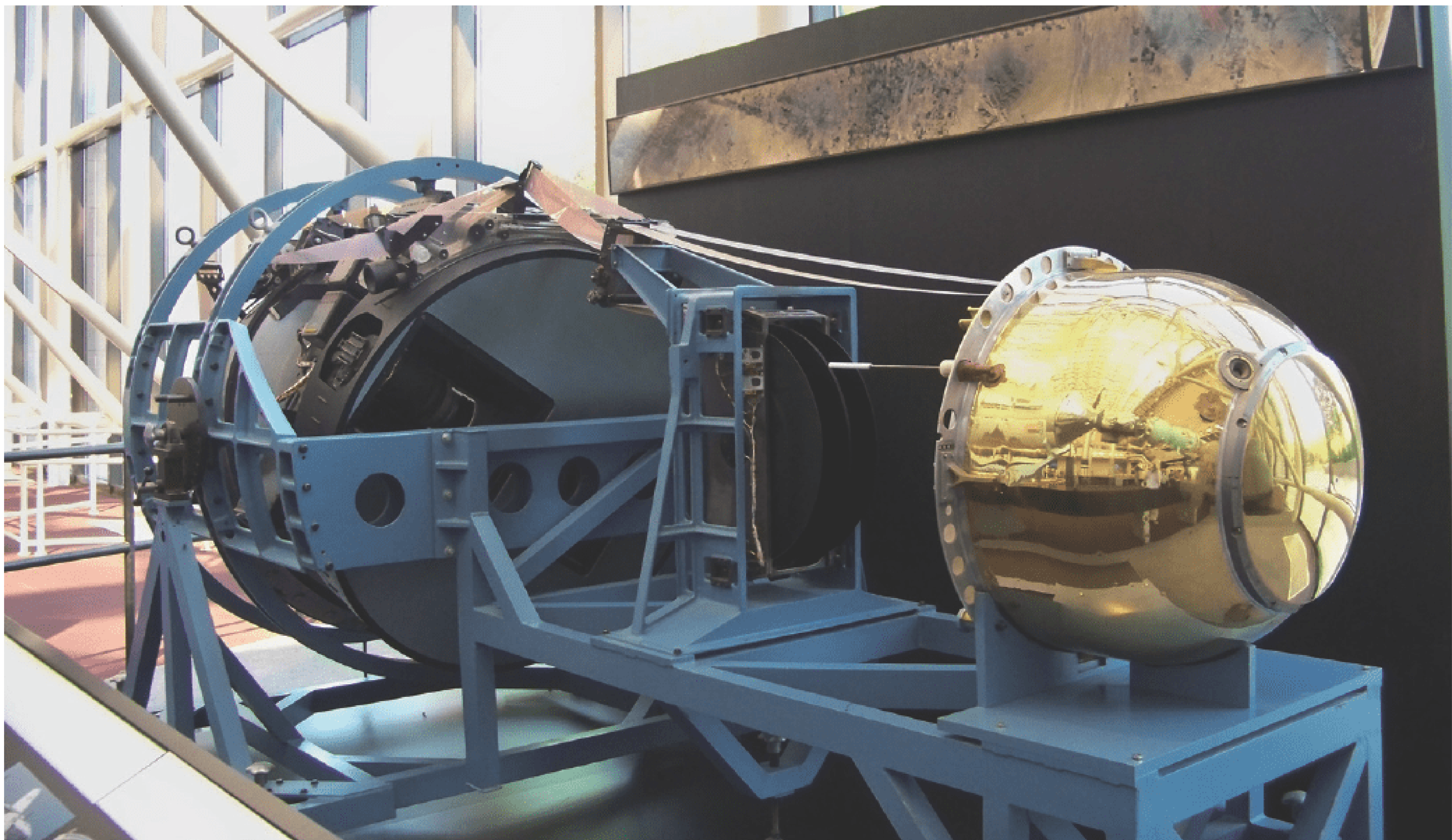
结构解析

最早规划的 SBIRS 是一个包括高轨道卫星、低轨道卫星和地面数据接收处理设施构成的复杂的综合传感器系统。SBIRS 的高轨道卫星包括 2 颗高椭圆轨道卫星和 4 颗静止轨道卫星，低轨道卫星包括 24 颗低轨道卫星。

作战性能

SBIRS 的主要任务是为美军提供全球范围内的战略和战术弹道导弹预警，从弹道导弹助推阶段开始进行可靠稳定的跟踪，为反导系统提供关键的目标指示功能。SBIRS 提供了更为强大、可靠和灵活的弹道导弹预警信息，不仅可以更早的探测到远程和洲际弹道导弹的发射，增加了对飞行中段弹道导弹的探测跟踪能力，还在设计之初就考虑到对中短程战术弹道导弹的探测跟踪能力。

美国“科罗娜”监视卫星



“科罗娜”(Corona) 是美国第一个空间摄影侦察卫星计划的代号，该计划于 1958 年 2 月由艾森豪威尔总统签署，其目标是拍摄敌方的秘密设施和军事基地。

基本参数	
制造商	洛克希德·马丁
发射地点	范登堡
发射时间	1959 年
全长	5.9 米
全宽	1.5 米

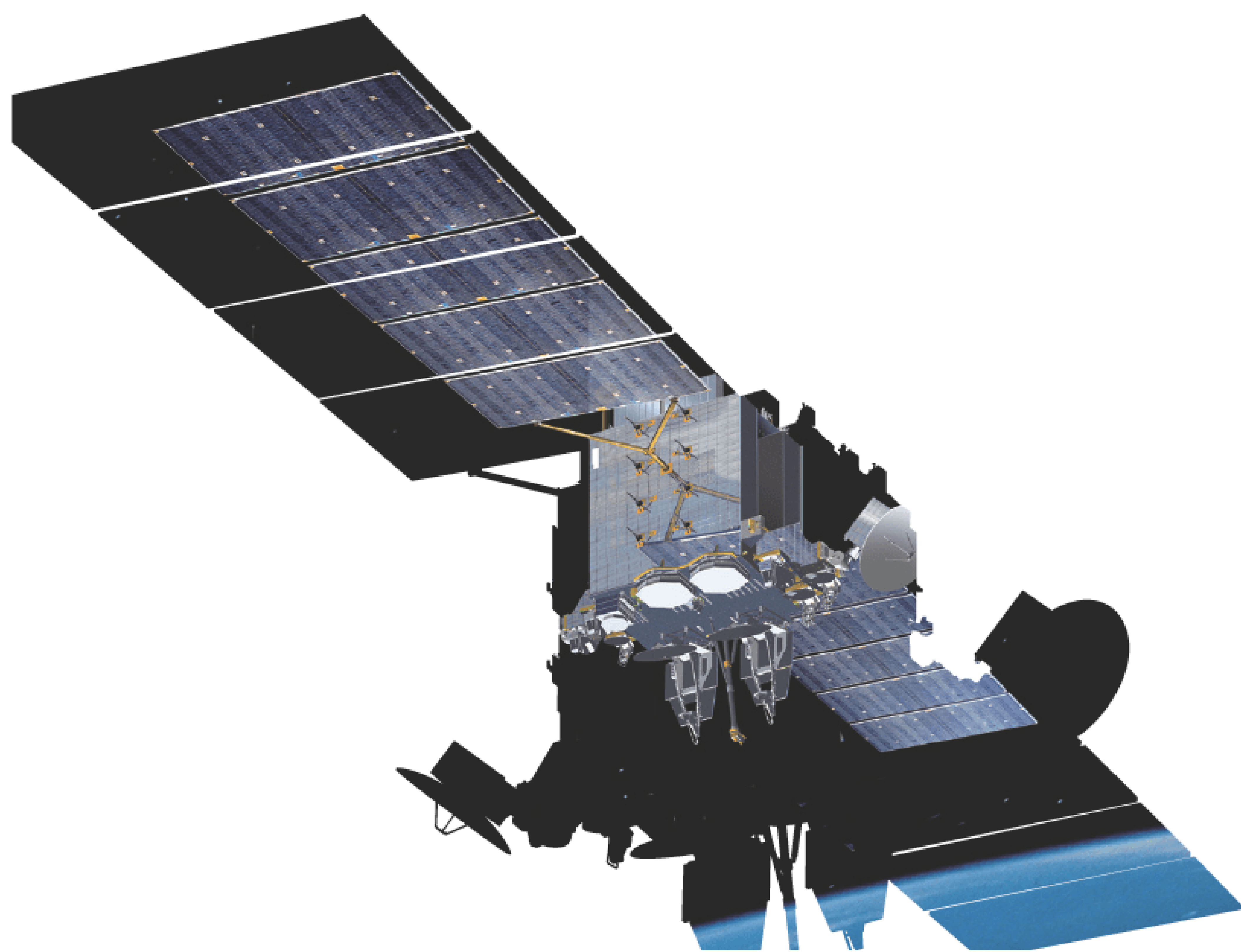
结构解析

“科罗娜”由雷神－阿金纳 A 运载火箭发射，在轨道中运行的同时，“科罗娜”会使用一部恒定旋转全景照相机系统进行拍摄，然后将曝光过的摄影胶片装入援救舱。

作战性能

“科罗娜”最初的 13 次任务并没有返回任何图片。第一次成功的任务是在 1960 年 8 月 18 日，1 颗 KH–1 卫星用 915 米长的胶片拍摄到了 427 万平方千米的苏联领土。在 1959—1972 年，美国共执行了 145 次“科罗娜”任务。1972 年 5 月 31 日，“科罗娜”拍摄了最后一批照片。至此，“科罗娜”系列总共使用了 64 万米胶片拍摄了 80 万多张照片，这些照片保存在 39000 个存储罐中。

美国先进极高频通信卫星



先进极高频 (Advanced Extremely High Frequency，AEHF) 通信卫星是美国研制的通信卫星，在地球静止转移轨道运行。

结构解析

基本参数	
制造商	洛克希德·马丁
发射地点	卡纳维拉尔角
全长	0.75 米
设计寿命	14 年
发射重量	6168 千克

先进极高频通信卫星是基于洛克希德·马丁公司的 A2100 卫星平台设计的，核心结构包含了集成的推进系统、有效载荷舱载有电子设备、有效载荷处理器和路由器，以及执行卫星通信功能的控制硬件和软件。

作战性能

在最初制造的 5 颗先进极高频通信卫星中，4 颗交联卫星覆盖了地球上从北纬 65 度到南纬 65 度的区域，另外一颗则作为备用卫星。先进极高频通信卫星为美国武装部队提供了覆盖全球的、高度保密的通信服务，在大容量移动式通信卫星系统或者等效系统开始提供服务之前，先进极高频通信卫星一直是美国国防部的中期军事卫星通信系统的主要成员。

美国国防气象卫星



国防气象卫星 (Defense Meteorological Satellite Program，DMSP) 是世界上唯一的专用军事气象卫星，隶属于美国国防部，由美国空军空间和导弹系统中心负责实施。

基本参数	
制造商	洛克希德・马丁
发射地点	范登堡
发射时间	2006 年
全长	6.4 米
全宽	1.2 米

结构解析

DMSP 通常运行 2 颗业务卫星和 3 颗部分业务卫星。从卫星传输下来的资料被送到国家地球物理资料中心存档。最初的 DMSP 卫星为自旋稳定卫星，装载了“快门”式照相机。现有 DMSP 为三轴姿态稳定卫星，运行在高度约 830 千米的太阳同步轨道，周期约 101 分。

作战性能

DMSP 的扫描条带宽度为 3000 千米，2 颗业务卫星同时运行，每 6 小时可提供一次全球云图。DMSP 所获得的资料主要为美国军队所用，但也向民间提供服务，提供的信息有云高及其类型、陆地和水面温度、水汽、洋面和空间环境等。自投入使用以来，DMSP 在海陆空军事调度和保障中起了重大作用。

美国国防卫星通信系统



国防卫星通信系统(Defense Satellite Communications System，DSCS)是美国空军运转周期最长的通信卫星系统，共发展了三代，第一代在1966—1968年间发射。

基本参数	
制造商	洛克希德·马丁
发射地点	卡纳维拉尔角
发射时间	1966年
全长	2米
全宽	1.9米
全高	1.9米

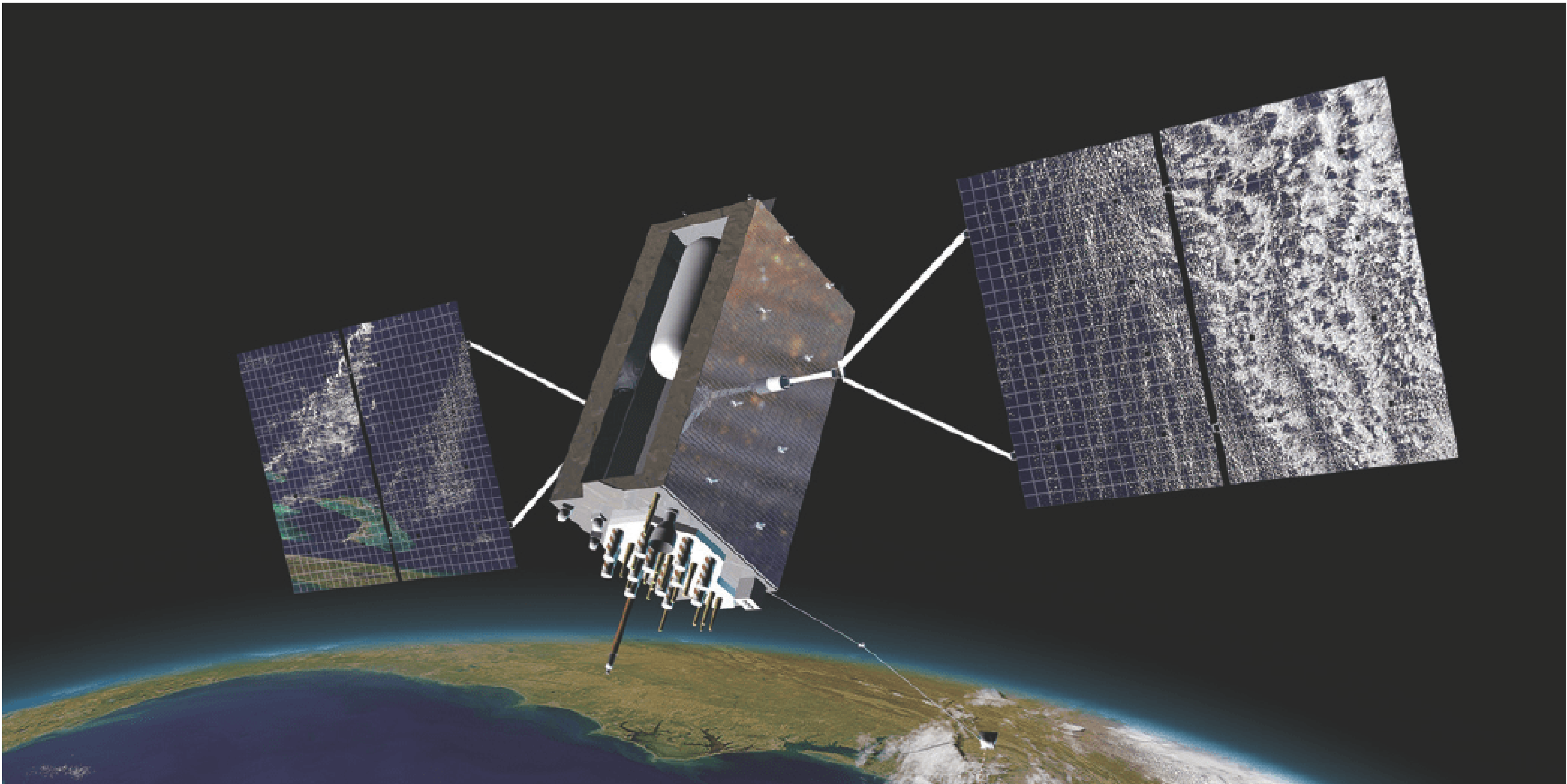
结构解析

DSCS是一个由5颗地球静止轨道上的卫星组成的系统，用于在重要军事终端与国家指挥机关间提供声音、数据、数字和电视传输。它主要为大容量固定用户提供保密的音频和高数据率通信，其采用了超高频。

作战性能

目前，在轨的第三代DSCS具有核加固能力，能与FDMA、TDMA等多址方式通信网兼容。它为美国海陆空三军提供了安全可靠的全球通信服务，是美国军事超高频通信卫星网路中的重要组成部分，可以承载国防部所有卫星通信80%的业务以及45%的战地宽带通信业务。

美国全球定位系统



全球定位系统 (Global Positioning System，GPS) 是美国国防部研制的一种全天候的空间基准的导航系统，是一个中距离圆形轨道卫星导航系统。

基本参数	
制造商	洛克希德・马丁
发射地点	卡纳维拉尔角
发射时间	1994 年
全长	1.9 米
全宽	1.5 米
全高	1.9 米

结构解析

全球定位系统由三部分组成：空间部分 (GPS 卫星)、地面控制部分 (地面监控系统)、用户设备部分 (GPS 信号接收机)。其中空间部分是由 24 颗工作卫星组成，它位于距地表 20200 千米的上空，均匀分布在 6 个轨道面上 (每个轨道面 4 颗)，轨道倾角为 55 度。此外，还有 4 颗有源备份卫星在轨运行。

作战性能

全球定位系统最初是美国国防部为了向部队提供精确定位信息和武器导航而开发的。目前，这个系统已经开始为全球民用、科研和商业应用提供服务。全球定位系统结合了卫星及通信发展的技术，利用导航卫星进行测时和测距。它可以满足位于全球任何地方或近地空间的军事用户连续、精确地确定三维位置和三维运动及时间的需要。

美国 X-15 试验机



X–15 试验机是由美国国家航空航天局牵头，联合美国空军、海军和北美航空公司共同进行的火箭动力试验机项目，于 1959 年开始服役。

基本参数	
机身长度	15.45 米
机身高度	4.12 米
翼展	6.8 米
空重	6620 千克
最大起飞重量	15420 千克
最大速度	7274 千米 / 时

结构解析

X–15 是美国建造的第一个载人亚轨道飞行器，它首先是挂在 1 架 B–52 机翼下被带到空中，然后火箭发动机开始工作。X–15 的机身很长且为圆柱形，向后的整流片使机身看起来很平。背部及腹部的楔形垂直尾翼很厚。可收起的起落架包括机鼻起落架和两个滑橇。

作战性能

在近十年的时间里，X–15 先后创造了 6.72 马赫和 108 千米的速度与升限的世界纪录，它的试验飞行几乎涉及了高超音速研究的所有领域，并为美国后来“水星”“双子星”“阿波罗”有人太空飞行计划和航天飞机的发展提供了极其珍贵的试验数据。在 X–15 整个试验飞行过程中，研究人员根据其飞行数据总共撰写了 765 份有价值的研究报告。

美国 X-20 试验机



X–20 试验机是波音公司为美国空军设计的载人航天轰炸机，可以以超过 5 马赫的高超音速飞行，执行侦察、武器投放等军事任务。

结构解析

基本参数	
机身长度	10.77 米
机身高度	2.59 米
翼展	6.34 米
空重	4715 千克
最大起飞重量	5165 千克
最大速度	28165 千米 / 时

X–20 试验机采用无尾三角翼布局，头部呈圆拱形，机翼后掠 72 度，翼尖上折充当垂直安定面。X–20 试验机由“大力神”运载火箭送入地球轨道，可进行多圈轨道飞行。降落时，X–15 机身前部下方安装有常规机轮，机身后部则为两个着陆滑橇。

作战性能

从某种意义上说，X–20 试验机是后来航天飞机的“先行者”。X–15 计划从开始制造到最后一次飞行历时近 10 年，在被取消前还为“阿波罗”宇宙飞行计划进行了试验。X–20 所完成的试验为美国航空工业此后多年一直保持领先地位起到了重要的作用。

美国 X-37 试验机



X–37 试验机是美国波音公司研制的可重复使用的无人航天飞行器，不仅可以进行轨道飞行，也可做再入地球轨道飞行。

结构解析

基本参数	
机身长度	8.9 米
机身高度	2.9 米
翼展	4.5 米
空重	3500 千克
最大速度	28044 千米 / 时

X–37 机身为全复合材料，采用 1 台 AR2–3 火箭发动机作为动力，最初使用无毒可存储的高纯度过氧化氢和 JP–8 煤油作为推进剂，推力约 3161 千克，可满足轨道机动和轨道返回之所需。之后，推进剂换成了技术成熟的 MMH 和 N_2O_4 燃料。

作战性能

X–37 的发射方式多样，它不但能够被安装在“宇宙神”火箭的发射罩内发射，也可从佛罗里达的卡纳维拉尔角起飞。设计中的 X–37 能在轨道连续运行 21 天，返回地球后能在常规飞机跑道上着陆。作为一种无人试验机，其工作重点是推动技术进步，X–37 是第一种进行轨道飞行试验的试验机。尽管航天飞机投入飞行已有近 30 年的历史，但是作为载人飞行器，从安全性考虑无法进行一些特定试验，而这恰恰是 X–37 的领域。

美国 X-38 试验机



X–38 是一种太空站成员返回飞行器原型机，作为宇航员紧急逃逸装置使用，在 2002 年因资金问题被终止前，该计划已经有了 1 架试验机。

结构解析

基本参数	
机身长度	7.31 米
机身高度	2.22 米
翼展	3.81 米
空重	10660 千克

X–38 的外形是标志性的钝头锥无主翼形体，外壳采用了大量的复合材料，如玻璃纤维和碳纤维环氧树脂等，并在受力点上使用钢材料和铝材料进行加固。此外，外壳上还覆盖有一层特殊的热防护层。除了使用降落伞实施降落以外，X–38 机体底部还安装有和 X–15 类似的滑橇降落装置。

作战性能

根据设计构想，X–38 由围绕轨道飞行的航天飞机从货舱中释放，然后与太空站进行对接，最后携载最多 7 名宇航员离开。X–38 上的生命维持系统最长工作时间为 7 个小时，当它进入地球大气层后到达 12000 米高度后着陆降落伞会展开保证安全降落。

美国“企业”号航天飞机



“企业”（Enterprise）号航天飞机是美国建造的第一架航天飞机，于1977 年首次发射，2012 年最后一次发射。

基本参数	
机身长度	37.2 米
机身宽度	23.8 米
机身高度	17.4 米
空重	72600 千克

结构解析

“企业”号航天飞机的机身分为前部的加压宇航员舱，中部的载荷舱和支撑主发动机的尾舱。其中，宇航员舱又分为上中下三个区，上部为飞行舱，中部的拴闸门为宇航员出入口，下部为设备区。中部的载荷舱上部是两扇长门，沿中轴线一分为二，并各自用铰链连接在载荷舱两侧的边缘，舱门用环氧石墨制成，并装有环状氟利昂冷却器。

作战性能

由于“企业”号航天飞机属于研究阶段的产物，没有进行正式的太空飞行，所以一直没有使用。它只是一个测试平台，发射过多次，全部为遥控控制，从来没有载过人。尽管“企业”号航天飞机从未飞上太空，但在它身上所得到的宝贵的试验数据，为其后的第一架实用航天飞机“哥伦比亚”号的顺利升空奠定了基础。

美国“哥伦比亚”号航天飞机



“哥伦比亚”（Columbia）号航天飞机是美国宇航局第一架实际执行太空飞行任务的航天飞机，1981 年首次发射，2003 年最后一次发射。

结构解析

基本参数	
升空次数	28 次
总飞行时间	300.74 天
总飞行轨道数量	4808 个
曾搭载卫星数量	8 颗

“哥伦比亚”号航天飞机的外形像一架大型三角翼飞机，机尾装有三个主发动机。该机总长约 56 米，翼展约 24 米，起飞重量约 2040 吨，最大有效载荷 29.5 吨。它的核心部分轨道器长 37.2 米，与一架 DC-9 客机的大小相仿。

作战性能

“哥伦比亚”号航天飞机是美国第一架用于在太空和地面之间往返运送宇航员和设备的航天飞机，它的第一次飞行任务是测试轨道飞行和着陆能力，在太空飞行 54 小时、环绕地球飞行 36 周之后安全着陆。“哥伦比亚”号航天飞机每次飞行最多可载 8 名宇航员，飞行时间 7 ~ 30 天，可重复使用 100 次。2003 年 2 月，“哥伦比亚”号航天飞机在美国德克萨斯州北部上空解体坠毁，7 名宇航员全部遇难。

美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机



“亚特兰蒂斯”（Atlantis）号航天飞机是美国宇航局第四架实际执行太空飞行任务的航天飞机，1985年首次发射，2011年最后一次发射。

基本参数	
升空次数	32次
总飞行时间	293.77天
总飞行轨道数量	4648个
曾搭载卫星数量	14颗

结构解析

“亚特兰蒂斯”号航天飞机的机体分为机头、机身、机尾三段。机头是乘员密封舱，通常最多只容纳7人。机身是一个大货舱，可以与国际空间站对接，里面还安装有遥控机械臂，用于搬运货物或进行轨道器检查等工作。机尾是3台主发动机。该机空重68635千克，装发动机后重77564千克。在建造“亚特兰蒂斯”的过程中，美国宇航局选择不同的承包商生产一套结构备件，以便在出现偶然事件时方便修理。后来，这些备件被用到了“奋进”号航天飞机上。

作战性能

由于几乎每一次升空的任务都不尽相同，因此“亚特兰蒂斯”号航天飞机在设计时就突出了任务适应性。该机从前任航天飞机中吸取了许多经验，各方面的性能都有所提升。

美国“奋进”号航天飞机



“奋进”（Endeavour）号航天飞机是美国宇航局第五架实际执行太空飞行任务的航天飞机，1992 年首次发射，2011 年最后一次发射。

基本参数	
升空次数	25 次
总飞行时间	280 天
总飞行轨道数量	4429 个
曾搭载卫星数量	3 颗

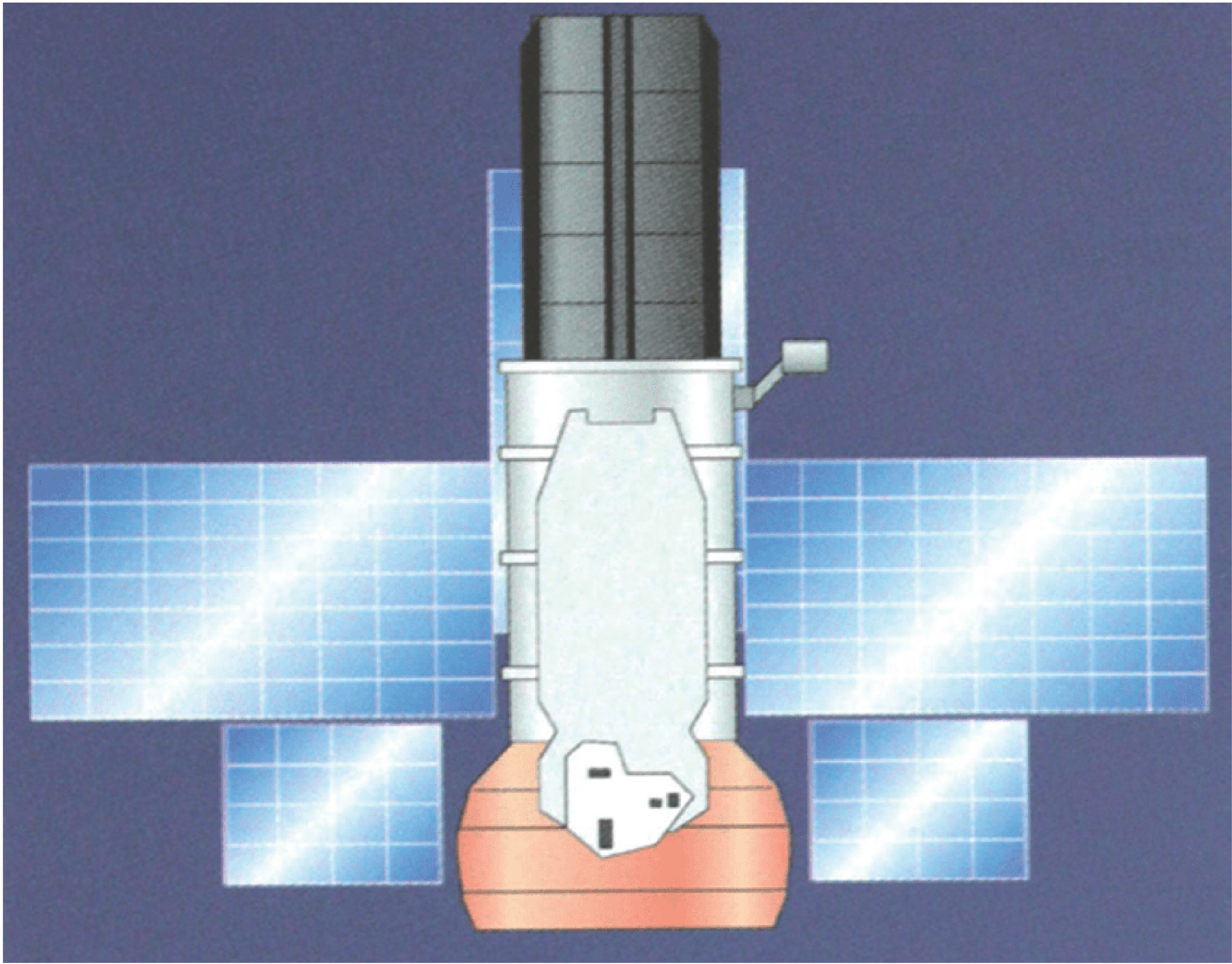
结构解析

从某个角度来说，“奋进”号是一架“拼装航天飞机”，它是以“发现”号和“亚特兰蒂斯”号的建造合约中一批同时生产的备用结构零件为基础，额外组装出来以便取代“挑战者”号意外坠毁后留下来的任务空缺。“奋进”号的电子设备有所改进，并在尾部增加了 1 个减速伞，可以缩小着陆后在跑道上滑行的距离。

作战性能

拼装法并不代表“奋进”号的表现就会逊色一截，事实上因为是最后才开始建造，“奋进”号在建造过程中汲取了许多经验教训，拥有更多新开发的硬件装备。美国大部分新一代的航天飞机仪器设备都是在“奋进”号上率先采用之后，才在稍后趁着停飞维修的期间，改装追加到其他几架航天飞机上。

俄罗斯“阿拉克斯”侦察卫星



“阿拉克斯”(Araks)是苏联于20世纪80年代开始研制的军事图像侦察卫星系统，以高加索山脉的一条河流的名字命名。

结构解析

基本参数	
制造商	拉夫契金设计局
发射地点	拜科努尔
发射时间	1997年
全长	9.75米
发射重量	2600千克

“阿拉克斯”卫星由“质子K”运载火箭送到停泊轨道，然后通过布洛克DM5上面级发动机的两次点火，将卫星移动到它的运行轨道。“阿拉克斯”卫星有一个具有很长焦距的发射望远镜系统，能够向地面传送分辨率为2～10米的图像，根据不同的高度，条带成像宽度为15～35千米。

作战性能

“阿拉克斯”卫星配备了1个电荷耦合元件传感器，能够在可见光和红外线范围内的8个波段工作。在低温下工作的红外线探测器要求卫星的一面上安装有大型冷却系统。卫星能指向距天底20度的地方，并且具有快速重访能力。

俄罗斯全球导航卫星系统



全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System，GLONASS) 是一个基于无线电通信技术的卫星导航系统，也被称为“格洛纳斯”导航系统。该系统最早开发于苏联时期，目前由俄罗斯空军管理运营。

结构解析

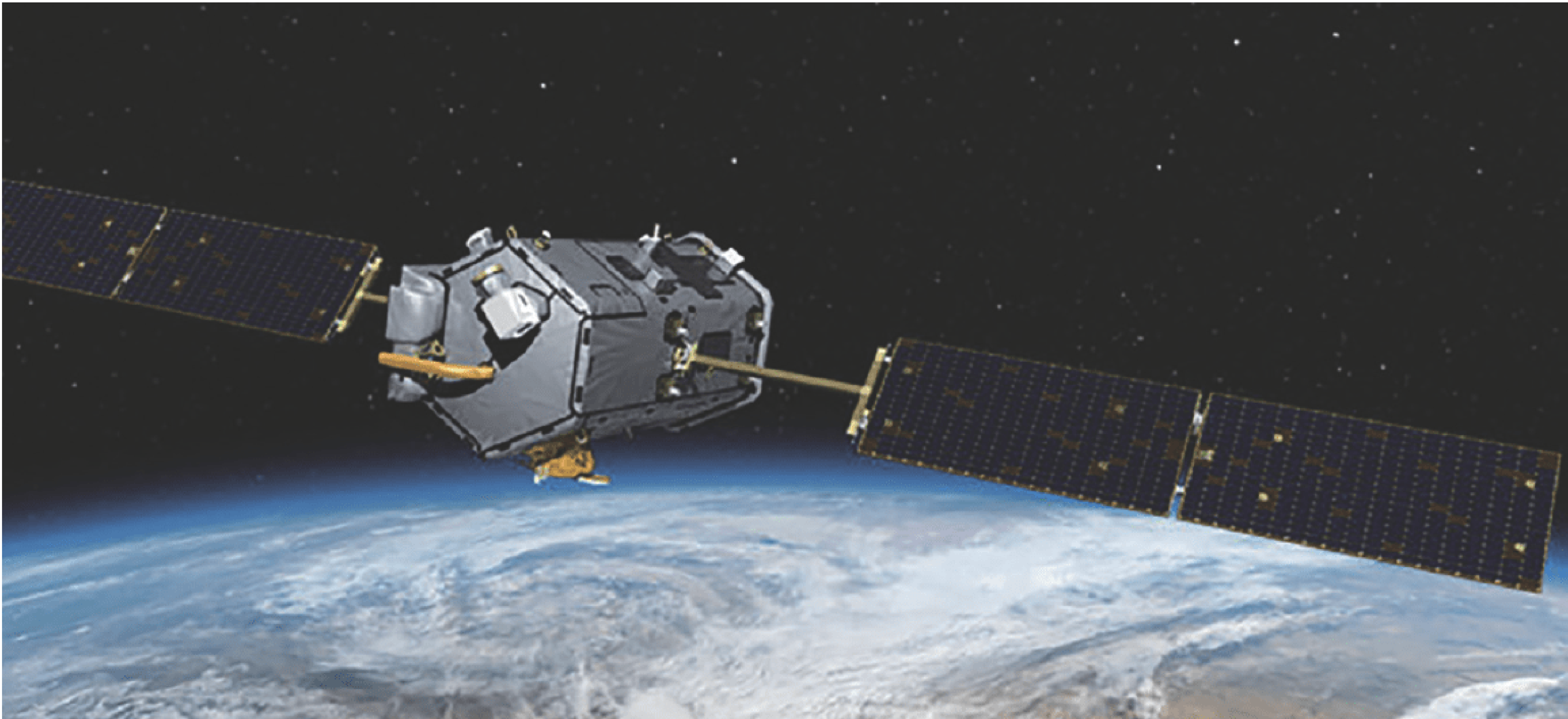
基本参数	
制造商	雷席特涅夫
发射地点	拜科努尔
发射时间	2006 年
全长	24 米
全高	3.7 米

“格洛纳斯”导航系统相当于美国的全球定位系统 (GPS)，标准配置为 24 颗卫星，而 18 颗卫星就能保证该系统为俄罗斯境内用户提供全部服务。该系统卫星分为“格洛纳斯”和“格洛纳斯 –M”两种类型，后者使用寿命更长，可达 7 年。研制中的“格洛纳斯 –K”卫星在轨工作时间可长达 10 ~ 12 年。

作战性能

“格洛纳斯”导航系统于 2007 年开始运营，当时只开放了俄罗斯境内的卫星定位及导航服务。到 2009 年，其服务范围已经拓展到了全球，主要服务内容包括确定陆地、海上及空中目标的坐标及运动速度信息等。

俄罗斯“眼睛”导弹预警卫星



“眼睛”导弹预警卫星是俄罗斯的导弹早期预警卫星中的一个系列，与美国的国防支援计划(DSP)相似。

基本参数	
制造商	拉沃契金设计局
发射地点	普列谢茨克
发射时间	1972年
全长	2米
全高	1.7米

结构解析

“眼睛”卫星系统包含三个主要的部分，即发动机、有效载荷和光学部分。它有一个圆柱形的星体，装有两个太阳能电池阵列。有4个用于轨道修正的液体发动机和16个用来定向和稳定的液体发动机。第一代“眼睛”卫星有1个直径50厘米的望远镜和1个红外的固态探测器，可以探测出导弹发出的热量。此外，还有几个小一些的望远镜能够在红外线和可见光谱段提供出广角的地球景象。卫星图像能够实时发往地面。

作战性能

“眼睛”导弹预警卫星系统共需要9颗卫星，每颗分别运行160分钟。苏联建造这个系统是为了探测美国和西欧发射的弹道导弹，它不能探测从海上和其他地区发射的导弹。

俄罗斯“暴风雪”号航天飞机



“暴风雪”(Buran) 号航天飞机是苏联唯一进行过自动驾驶模式下太空飞行的航天飞机，1988 年首次试飞。

基本参数	
机身长度	36.37 米
机身高度	16.35 米
翼展	23.92 米
空重	105000 千克
着陆速度	360 千米／时

结构解析

“暴风雪”号航天飞机大小与普通大型客机相差无几，外形同美国航天飞机相仿，机翼呈三角形。它有 1 个长 18.3 米、直径 4.7 米的大型货舱，能把 30 吨货物送上近地轨道，将 20 吨货物运回地面。其头部有一个容积 70 立方米的乘员座舱，可乘 10 人，设计飞行寿命 100 次。

作战性能

“暴风雪”号在某些技术方面优于美国的航天飞机，它的主发动机是在“能源”号火箭上，大大地减轻了航天飞机的入轨重量。虽然它比美国的航天飞机略大了一些，但它的重量反而减轻了约 5 吨，这样就可以多装一些有效负荷。虽然“暴风雪”号没有主发动机，但有 2 台小型机动发动机，着陆时如果第一次着陆不成，还可以像普通飞机一样拉起来，再次进行着陆，安全性能比较高。

英国“天网”通信卫星



“天网”(Skynet)是英国军用通信卫星系统的总称。该系统自1969年11月22日由美国“德尔塔”运载火箭发射“天网”1卫星以来，共发射了“天网”2、“天网”4和“天网”5系列卫星共11颗。

结构解析

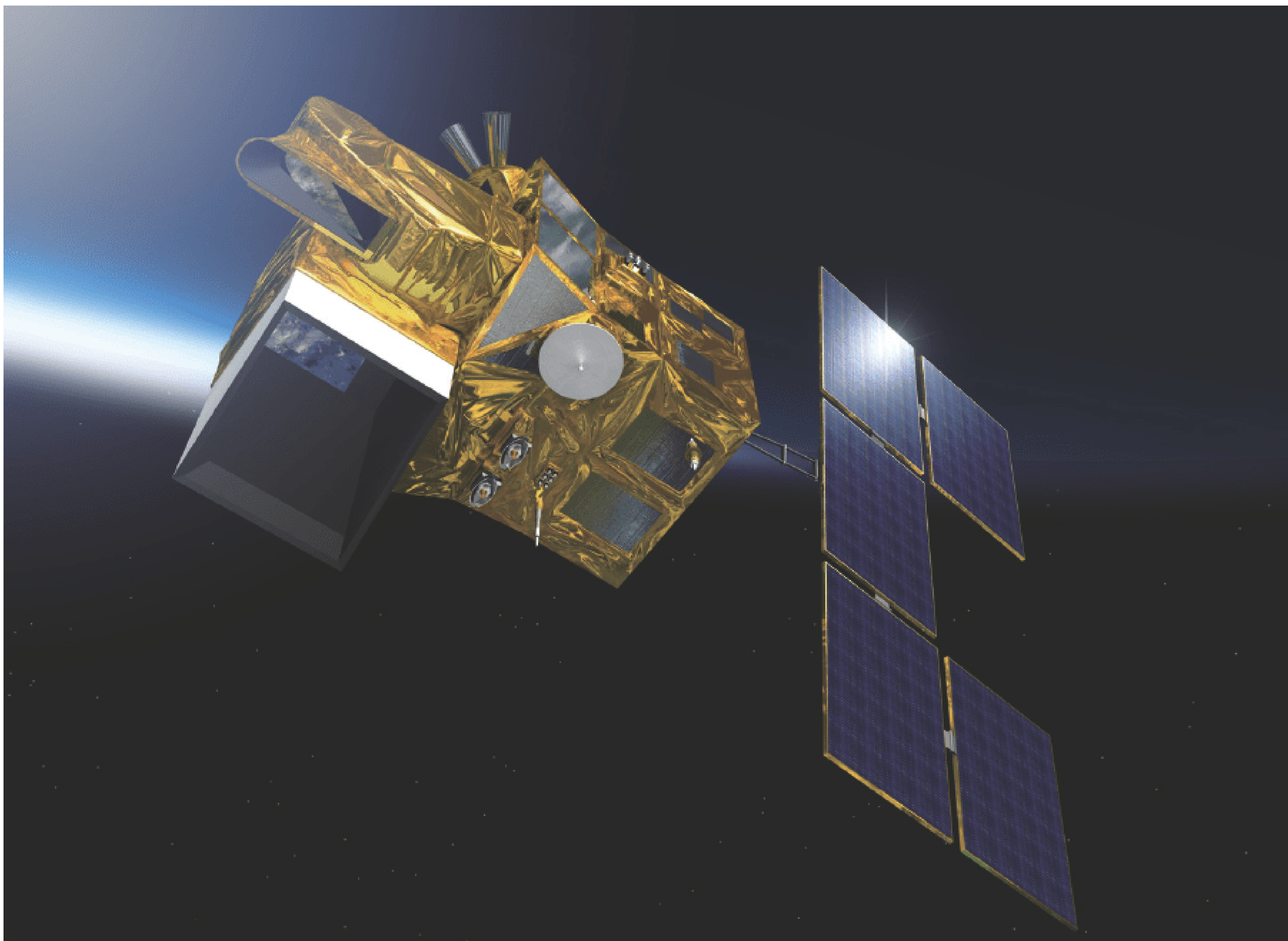
基本参数	
制造商	阿斯特里厄姆
发射地点	库鲁
发射时间	1969年
全长	4.5米
全宽	2.9米
全高	3.7米

目前，在轨的“天网”卫星共有3颗工作星和1颗备用星。“天网”卫星的通信模块安装有两个螺旋形特高频天线和一个中央S波段的遥测遥控柱状天线。“天网”卫星有多个可操纵的点波束，是在轨卫星中X波段转发能力最强的卫星。卫星上的液体远地点火箭发动机用于轨道旋转。

作战性能

“天网”卫星的主要任务是为英国和北约部队提供安全、可靠的战略通信和政府通信服务。它是性能先进的大型通信卫星，可为英军提供全球通信服务，同时也能与美国国防卫星通信系统联通，也可与“铱星”等商用卫星并联。

法国“太阳神”监视卫星



“太阳神”(Helios) 卫星是法国第一代光学监视卫星，由“太阳神”1 和“太阳神”2 组成。

基本参数	
制造商	阿斯特里厄姆
发射地点	库鲁
发射时间	1995 年
全长	6 米
全宽	3.4 米
全高	3.7 米

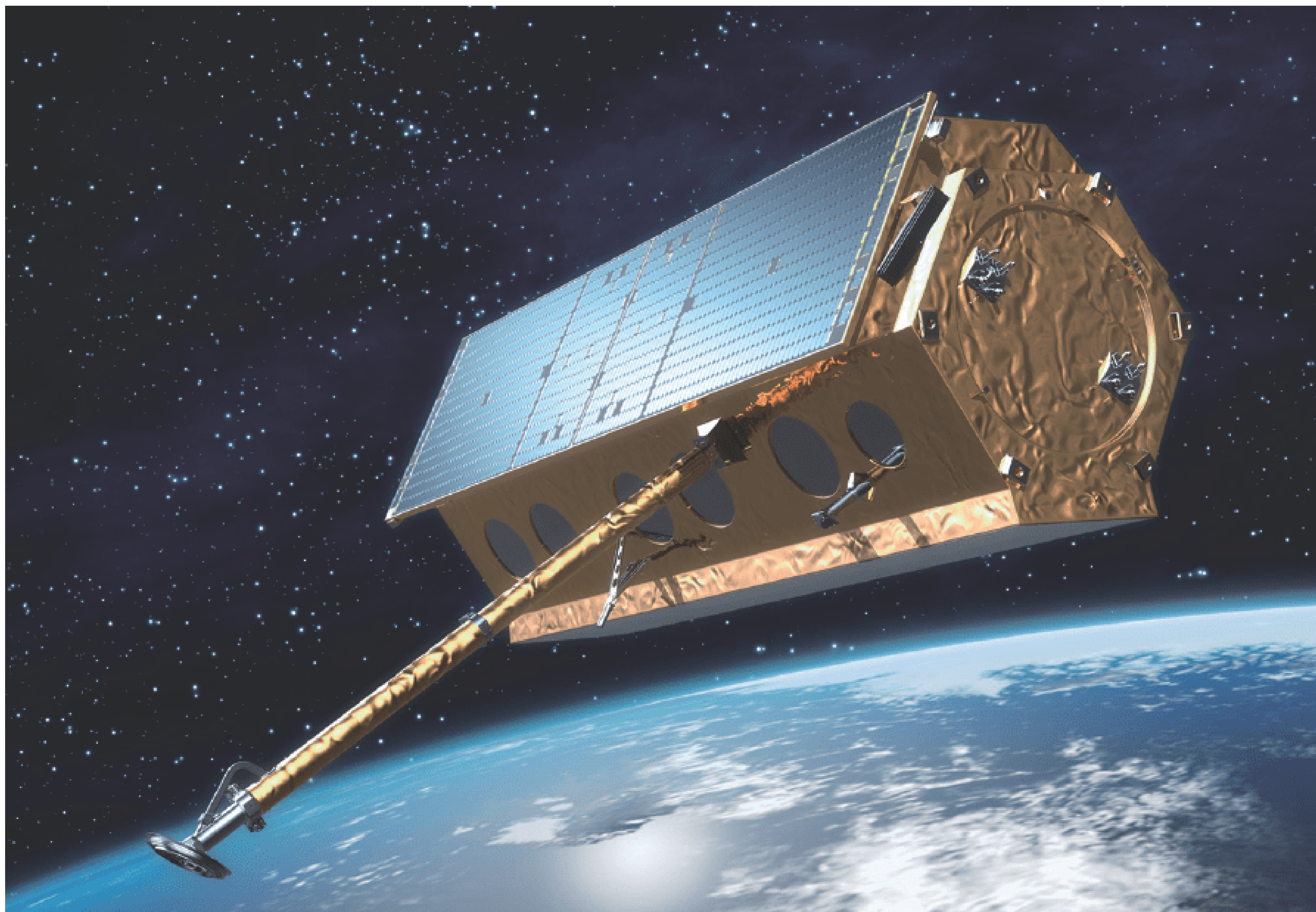
结构解析

“太阳神”1 计划由 2 颗卫星和相应的地面设施组成。每颗卫星重约 2.5 吨，基于遥感卫星 SPOT–4 平台设计，但其光学成像系统和磁带记录仪的性能比 SPOT–4 卫星大为提高。“太阳神”2 计划也包括 2 颗卫星，采用 SPOT–5 卫星相同的平台，重 4.2 吨。

作战性能

“太阳神”1 卫星运行在高约 680 千米、倾角 98 度的太阳同步圆形极地轨道上，地面分辨率为 1 米。与“太阳神 1”相比，“太阳神”2 提供了更高的分辨率、更强的成像能力、更多的图像、更快的图像获取和分发速度，更大的目标瞄准敏捷性，更新的情报资料，还具备一定的夜视成像能力。

德国 TerraSAR-X 雷达卫星



TerraSAR-X 是德国研制的一款先进综合孔径雷达卫星系统，也是首颗由德国宇航中心和阿斯特里厄姆公司共同研制的卫星。

结构解析

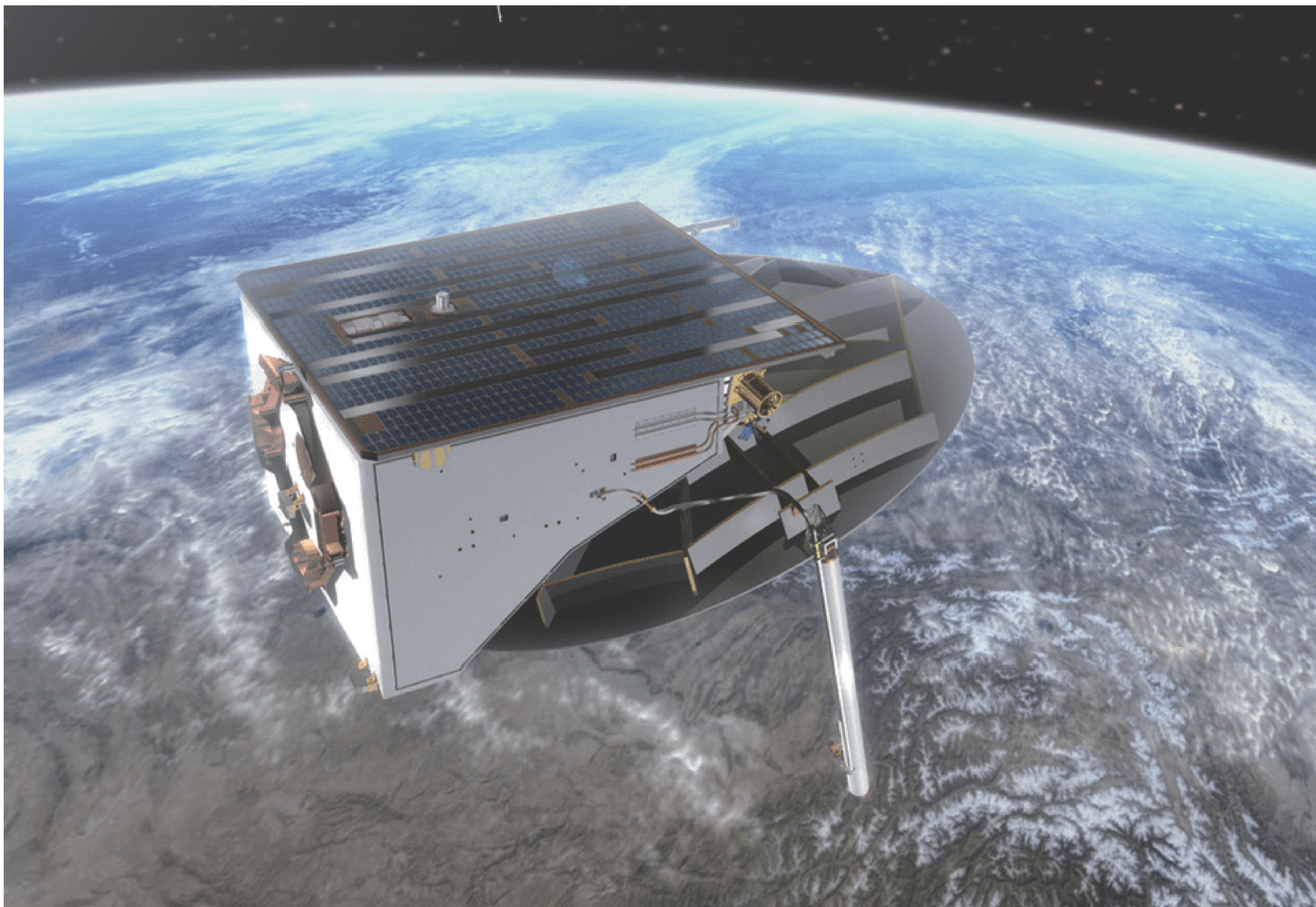
基本参数	
制造商	阿斯特里厄姆
发射地点	拜科努尔
发射时间	2007 年
全长	5 米
全高	2.4 米

TerraSAR-X 雷达卫星的太阳能电池阵列可提供 800 瓦的电量，X 波段综合孔径雷达天线安装在卫星侧面，能够提供不同模式的雷达数据。可观察天底点的卫星另一侧装有 1 个 S 波段通信天线，1 个 3.3 米长的吊杆作为综合孔径雷达数据下行链路天线，以及 1 个激光反射器用于精确地轨道测定。

作战性能

TerraSAR-X 综合孔径雷达的点光源模式能够提供最高分辨率的图像数据，对于一个 10 千米 ×10 千米的图像，分辨率可达到 1 米像素。扫描综合孔径雷达模式在 100 千米宽的扫描带上可以传递 16 米分辨率。TerraSAR-X 的设计寿命至少为 5 年，运转周期是 11 天，穿过赤道交点的时间大约在下午 6 时。

德国 SAR-Lupe 侦察卫星



SAR–Lupe 侦察卫星是德国研制的雷达侦察卫星，第一次发射在 2006 年 12 月进行，第二颗卫星在 2007 年 7 月 2 日发射。

结构解析

基本参数	
制造商	OHB
发射地点	普列谢茨克
发射时间	2006 年
全长	4 米
全宽	2 米
全高	3 米

SAR–Lupe 卫星有 1 个固定的两用抛物面天线，可用于雷达观测和通信，还有一排侧装的太阳能电池阵列。整个系统包括 5 颗相同的卫星，发射这些卫星的时间间隔是半年。卫星在三个不同的轨道面飞行，这使得它们能够在从北纬 80 度到南纬 80 度的范围内观测地球表面。

作战性能

SAR–Lupe 卫星具有很高的空间分辨率，合成孔径雷达能够发现小到直径 50 厘米的物体。它也能以较低的分辨率形成较大的卫星扫描带，在任何天气或光线（白天或夜间）条件下，提供全球区域内的实时高清晰度图像。

意大利“西克拉尔”通信卫星



“西克拉尔”(Sicral) 是意大利第一颗军事通信卫星，为北约组织内的各国提供电信服务。

基本参数	
制造商	阿尔卡特 - 阿莱尼亚
发射地点	库鲁
发射时间	2001 年
全长	4.9 米
全宽	2.8 米
全高	3.4 米

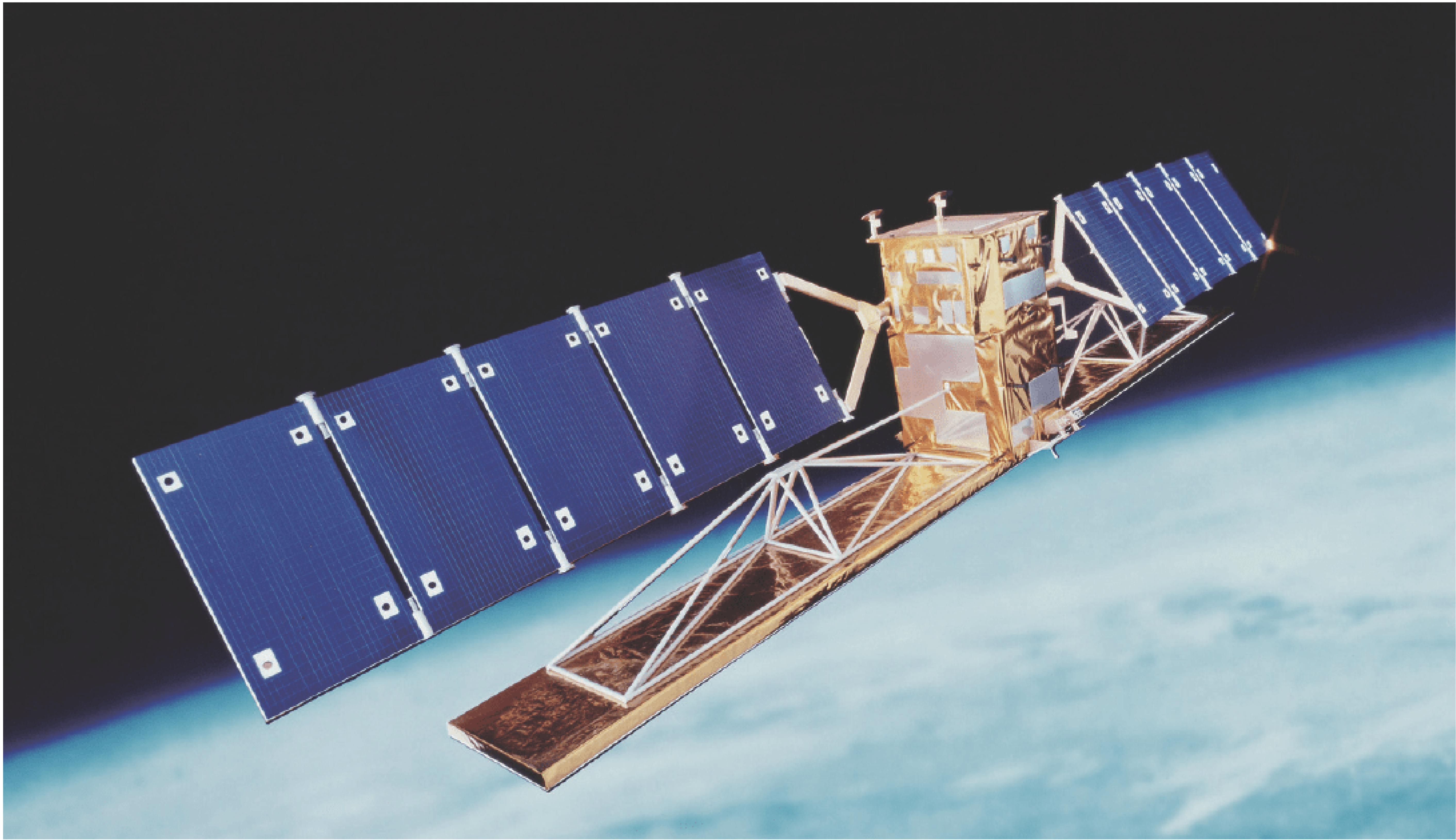
结构解析

“西克拉尔”为三轴稳定的卫星，载有两排太阳能电池阵列，能够提供 3.28 千瓦的电力。卫星上的 9 个转发器能够传送超高频、特高频和极高频波段的数据，能够转换星载数据波段，从而在世界范围内实现远距离安全通信。

作战性能

“西克拉尔”卫星的设计寿命为 10 年，它将数据输送到意大利军方的固定和移动终端（其中也包括战斗机），为军方提供通信服务。此外，“西克拉尔”卫星同美国和欧洲其他卫星系统都有互操作性。

加拿大 Radarsat 雷达卫星



Radarsat 是加拿大和美国合作完成的雷达卫星系统，由麦克唐纳 – 德特威尔联合有限公司及其合作单位负责建造并运行。

结构解析

基本参数	
制造商	麦克唐纳 - 德特威尔
发射地点	范登堡
发射时间	1995 年
全长	1.5 米
全高	1.2 米

Radarsat–1 携带新一代的遥感传感器 – 合成孔径雷达，能够在各种条件下拍摄图像。该卫星有 1 个长 15 米的合成孔径雷达天线和两个太阳能电池阵列，可产生 2.5 千瓦的电能。与 Radarsat–1 相似，Radarsat–2 也提供 C 波段的合成孔径雷达数据，但它还有 1 个 3 米高分辨率的模式，1 个信号极化的全程模式，拥有优良的数据存储功能，以及对卫星位置、高度更精确的测量能力。

作战性能

作为提供地球表面图像的第一批商业雷达成像卫星中的一颗，Radarsat 使加拿大在地球观测方面处于领先地位。Radarsat 的设计寿命为 5 年，但实际运行时间已经大大超出。

韩国“阿里郎”多用途卫星



“阿里郎”(Kompsat)卫星是韩国开发的一系列多用途的实用卫星，第一颗卫星“阿里郎”1号于1999年12月21日发射，最新的“阿里郎”5号卫星于2011年发射。

基本参数	
制造商	阿尔卡特-阿莱尼亚
发射地点	奥德赛
发射时间	1999年
全长	4米
全宽	2米
全高	2.2米

结构解析

“阿里郎”1号的有效载荷包括地面分辨率为6.6米的CCD成像系统，以及用于海洋和地球资源监测的低分辨率摄像机。卫星上还搭载了测量地球电离层、磁场的设备，以及1部高能粒子探测器。“阿里郎”2号采用与“阿里郎”1号相似的设计，装备了1部由以色列提供的光学成像仪。“阿里郎”5号则装备1部由阿尔卡特-阿莱尼亚空间公司提供的合成孔径雷达成像仪。

作战性能

“阿里郎”2号能够在黑白模式下探测到直径为1米的目标，而在多光谱模式下的分辨率则为4米。“阿里郎”5号的雷达成像仪的地面分辨率达到1～3米。

韩国“韩星”通信卫星



“韩星”(Koreasat) 通信卫星是韩国研制的通信卫星系统，目前正在工作的为“韩星”5 号。

基本参数	
制造商	阿尔卡特 - 阿莱尼亚
发射地点	奥德赛
发射时间	2006 年
全长	4 米
全宽	2 米
全高	2.2 米

结构解析

“韩星”5 号是基于阿尔卡特 - 阿莱尼亚航天公司的 4000 CI 平台设计制造的，其有效载荷为 36 个转发器，供卫星的共同拥有者韩国国防开发局和韩国电信公司使用。

作战性能

“韩星”5 号是韩国第一颗商业和军事两用通信卫星，其 SHF 波段的 8 个通道和 4 个 KA 波段转发器能够保障韩国军方安全通信。

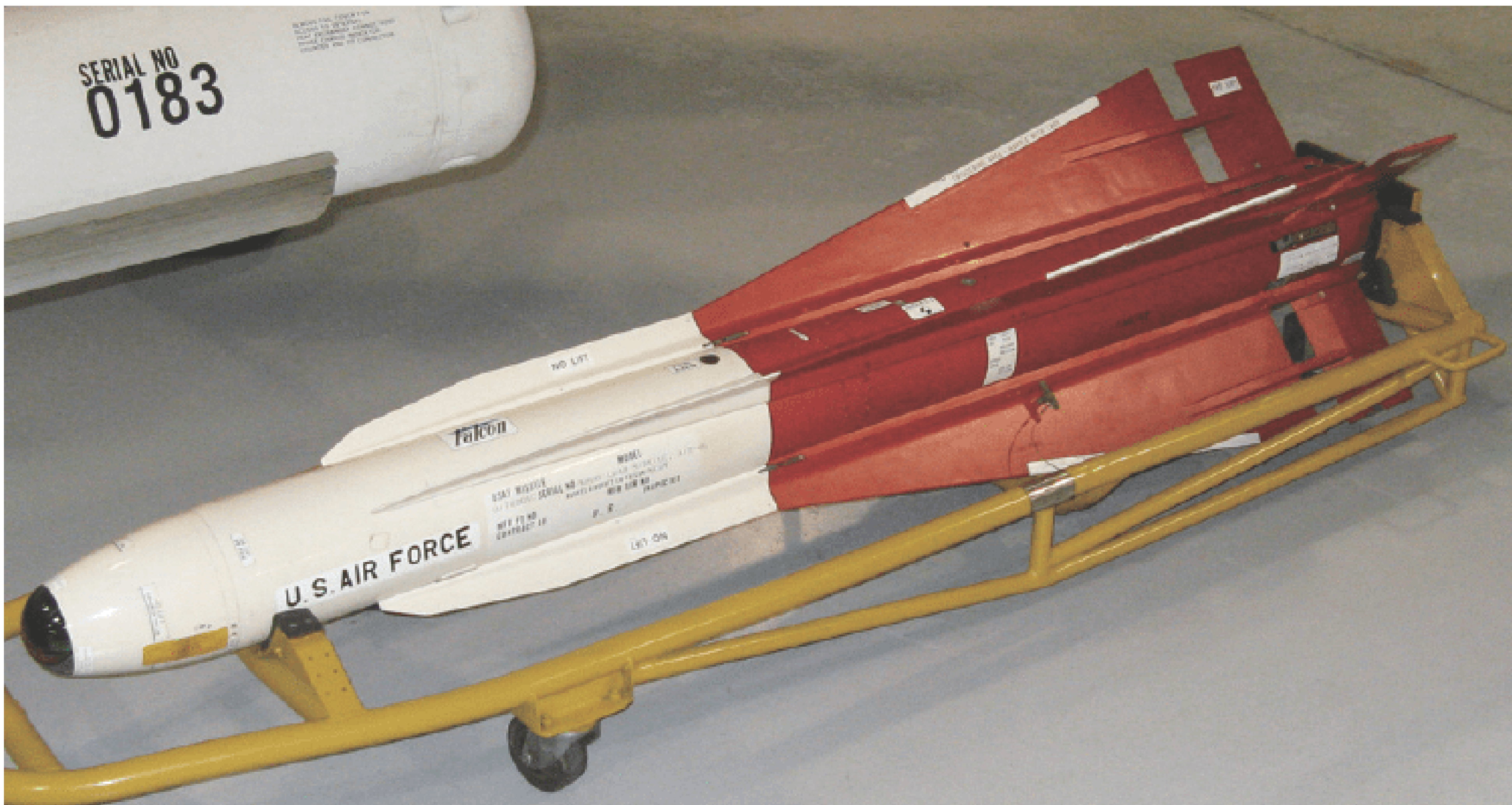

esa
ariane

第 8 章 导弹和炸弹

导弹和炸弹是现代空军各式战机使用最多的机载武器，其包括空对空导弹、空对地导弹、反辐射导弹、空射巡航导弹、制导炸弹、集束炸弹、无导引炸弹、核弹等，在空战中起着至关重要的作用。



美国 AIM-4 “猎鹰”空对空导弹



AIM–4“猎鹰”（Falcon）空对空导弹是美国研制的一款短程空对空导弹，也是美军装备的第一种空对空导弹，1956 年开始服役。

基本参数	
全长	198 厘米
直径	16.3 厘米
翼展	50.8 厘米
总重	3.4 千克
最大射程	9.7 千米
最大速度	3 马赫

结构解析

AIM–4 导弹采用圆柱形弹体、半球形天线罩，其中弹体为镁合金铸件，导弹头部靠后为 4 片梯形翼面，在弹体上呈十字形布局，也为镁合金制造，并覆盖了一层塑料薄膜。而弹尾则安装有 4 片方向舵，也呈十字形布局。AIM–4 导弹主要采用半主动雷达制导方式，采用比例引导方式。

作战性能

作为世界上第一种服役的空对空导弹，AIM–4 导弹无疑具有划时代的意义，但是限于当时科技水平和空对空导弹设计经验的匮乏，加上项目设计初衷有问题（为轰炸机研制一种自卫武器），这决定了 AIM–4 导弹的总体设计相当失败。早期的 AIM–4 导弹有一个小型破片战斗部，重 3.4 千克，由于战斗部威力太小，其杀伤半径也很小，限制了 AIM–4 导弹的战术运用。更为严重的是 AIM–4 导弹的战斗部没有配备近炸引信，而且引信安装位置也不太合理。这两点使得 AIM–4 导弹必须采用直接撞击的办法才能杀伤目标。后期型号进行改进后，这些问题才得到缓解。

美国 AIM-7“麻雀”空对空导弹



AIM–7“麻雀”(Sparrow) 导弹是美国雷神公司研制的一款中程空对空导弹，1956 年开始服役。

基本参数	
全长	370 厘米
直径	20 厘米
翼展	81.3 厘米
总重	230 千克
最大射程	40 千米
最大速度	4 马赫

结构解析

“麻雀”导弹的外形从初始型号到最终型号变化很大，以使用最为广泛的 AIM–7E/F/M 型为例，导弹为细长圆柱弹体，头部呈尖卵形，有 4 个全动式十字形三角弹翼位于弹体中部，4 个固定的三角形安定面位于弹体尾部。全动弹翼和安定面在弹身上的配置为串联 X–X 型。弹体内部从前到后依次为：雷达半主动导引头舱、自动驾驶仪舱、舵机舱、战斗部和引信保险执行舱，最后是火箭发动机舱。

作战性能

作为第二代空对空导弹的代表，“麻雀”导弹奠定了现代中程空对空导弹的基本设计布局：高弹径比使得弹体显得细长，减小了飞行阻力，使得导弹无须采用大推力发动机就能获得高速度和远航程；选择雷达半主动制导技术使得导弹在可靠性和命中精度之间获得了较好平衡。与其他半主动雷达制导的导弹相同，“麻雀”导弹自身不发射雷达波，而是借由发射平台的雷达波在目标上反射的连续波信号导向目标。

美国AIM-9"响尾蛇"空对空导弹



AIM-9"响尾蛇"(Sidewinder)导弹是美国雷神公司研制的一款短程空对空导弹，1956年开始服役。

基本参数	
全长	285厘米
直径	12.7厘米
翼展	63厘米
总重	91千克
最大射程	18千米
最大速度	2.5马赫

结构解析

AIM-9"响尾蛇"导弹各个型号的结构并不相同，最新型号AIM-9X的外形与之前的型号有很大差异，它取消了陀螺舵的设计，因为导弹内部已经有专门的姿态控制系统保证导弹飞行过程中不会发生自旋。AIM-9X的弹身细长，有4个很小的矩形尾翼。此外，AIM-9X采用了矢量控制系统，通过改变发动机尾喷口的喷气方向来控制导弹的飞行方向。

作战性能

AIM-9导弹的大多数型号为红外线导引，只有AIM-9C为半主动雷达导引。AIM-9C之前的型号只能由目标的后方锁定攻击，使用上的限制比较大，而配备AIM-9C的战斗机就可以采取对头攻击。多数"响尾蛇"导弹都采用了Mk 36无烟发动机作为动力系统，由于导弹飞行时没有明显的尾迹，敌机飞行员难以通过肉眼来发觉。总体来说，"响尾蛇"导弹具有近距离格斗能力，能全方向、全高度、全天候作战。

美国 AGM-12“犊牛犬”空对地导弹



AGM–12“犊牛犬”(Bullpup) 是美国于 20 世纪 50 年代研制的一款短程空对地导弹，被美国空军和海军同时采用。

基本参数	
全长	410 厘米
直径	46 厘米
翼展	120 厘米
总重	810 千克
最大射程	19 千米
最大速度	1.8 马赫

结构解析

“犊牛犬”导弹采用尖锥状弹头，圆柱形弹体。该导弹有两组控制翼面，第 1 组在弹体前部，位于粗细过渡段，共有 4 片，呈小三角形。第 2 组位于弹体后部，在底端略靠前位置上，也有 4 片，面积较大，前缘后掠，呈梯形翼面。

作战性能

“犊牛犬”导弹采用无线电指挥导引设计。飞行员先以目视标定目标，在发射导弹之后利用尾端的两个火焰信号作为追踪和调整的来源。“犊牛犬”导弹的导引装置非常简单，使用的飞机不需要特别改装，因此当时许多飞机都可以使用，包括直升机在内。然而，这种设计需要飞行员将自己、导弹与目标放在同一条直线上才能顺利瞄准与修正，在导引过程中，飞机不能进行回避动作。

美国 AGM-28“猎犬”空射巡航导弹



AGM-28“猎犬”(Hound Dog) 空对地导弹是北美航空公司研制的一款多用途超音速喷气动力空射巡航导弹，最初代号为 B-77，随后更改为 GAM-77，最终定为 AGM-28。

基本参数	
全长	1295 厘米
直径	71 厘米
翼展	371 厘米
总重	4603 千克
最大射程	1263 千米
最大速度	2.1 马赫

结构解析

AGM-28 导弹采用鸭式气动布局，装有小型三角弹翼。该导弹由 1 台普惠 J52-P-3 发动机驱动，安装在尾部弹身下方的吊舱内，使其外形与洛克希德 X-7 高速试验无人机十分相像。

作战性能

AGM-28 导弹安装的热核弹头是 W28 级 D 核弹，可以产生 7 万吨到 145 万吨 TNT 当量的威力，可以设定为着地或在固定高度空爆。空爆可以用于攻击大片区域的软目标，地表接触起爆则用于攻击硬目标，如导弹基地或指挥控制中心。

美国 AIM-54“不死鸟”空对空导弹



AIM–54“不死鸟”(Phoenix) 导弹是美国研制的一款主动雷达制导的远程空对空导弹，于 1974 年开始服役。

基本参数	
全长	390 厘米
直径	38 厘米
翼展	90 厘米
总重	460 千克
最大射程	184 千米
最大速度	3.8 马赫

结构解析

“不死鸟”导弹采用尖卵形弹头、圆柱形弹体，弹径较大，比一般空对空导弹粗大许多。该导弹采用了二组各 4 片控制翼面，第一组安装于弹体底端，矩形，尾端较小。第二组靠近第一组安装，三角形，弦长较大，翼展较小，前缘起点位于弹体中部。

作战性能

“不死鸟”导弹的使用范围广，可全天候使用，受自然环境影响小。该导弹射程远，能在任意高度上拦截战斗机、轰炸机和巡航导弹。“不死鸟”导弹共有四种制导方式：连续数据半主动制导、采样数据半主动制导、主动制导和对干扰源寻的。在截击过程中，通常采用混合制导以达到最佳攻击效果。在攻击目标中，“不死鸟”导弹具有三种发射方式：边跟踪边扫描发射、单目标跟踪发射、空战机动主动发射。

美国AGM-65“小牛”空对地导弹



AGM–65“小牛”(Maverick) 导弹是美国研制的一款短程空对地导弹，1972年开始服役。

基本参数	
全长	250厘米
直径	30.5厘米
翼展	71.9厘米
总重	136千克
最大射程	27千米
最大速度	1马赫

结构解析

“小牛”导弹的弹体为圆柱形，4个三角形弹翼与尾舵为X形配置，动力装置为双推力单级固体火箭发动机。战斗部为穿甲爆破杀伤型，可采用四种发射架发射。由于采用了模块化舱段设计，“小牛”导弹能根据作战要求，由不同的载机选择适用的导弹型号，因而具有全天候、全地形的作战使用能力。

作战性能

“小牛”导弹有电子制导、激光制导和红外热成像制导三种成像制导类型。电子制导适宜在晴朗的白天使用，当发现目标后，飞行员通过电视摄像机锁定的目标，发射并操纵导弹进行攻击；激光制导无论白天和黑夜都能使用，但在不良气象条件下（如雨天、雾天）使用效果不佳；红外热成像制导优点突出，具有全天候作战能力，在白天、黑夜、不良气象条件下和能见度低的战场环境中均能使用。

美国 AGM-86 空射巡航导弹



AGM–86 巡航导弹是波音公司为美国空军研制的空射巡航导弹，主要由 B–52H 战略轰炸机携带并发射。

基本参数	
长度	630 厘米
直径	62 厘米
翼展	370 厘米
重量	1430 千克
最大射程	2400 千米
最大速度	0.73 马赫

结构解析

AGM–86 巡航导弹的外形如同一架小型飞机，弹体为上窄下宽的箱形，弹头为卵形。发动机进气口在弹体上方，采用两翼面加垂尾布局，弹体中部弹翼安装在弹体下方，尺寸较大，后掠明显，弹尾部弹翼尺寸较小，安装有垂直翼面。

作战性能

AGM–86 巡航导弹的体积小、高度低，雷达难以探测和跟踪。该导弹的射程达 1100 ~ 2400 千米，发射载机距离目标防区远，是防区外空中火力打击的主要力量。AGM–86 巡航导弹的威力大，精度也较高，圆概率误差为 30 米，战斗部也可加装非核电磁发生器，能准确打击并有效摧毁预定目标。AGM–86 巡航导弹的弱点在于弹速低，易被拦截。另外，无法打击运动目标，作战效费比低于激光制导武器。

美国 AGM-88“哈姆”反辐射导弹



AGM-88“哈姆”(HARM)导弹是美国德州仪器公司研制的一款反辐射导弹，美国空军、海军和海军陆战队均有装备。

基本参数	
全长	417 厘米
直径	25.4 厘米
翼展	112 厘米
总重	360 千克
最大射程	150 千米
最大速度	1.8 马赫

结构解析

AGM-88 导弹采用卵形弹头、柱形弹体。它拥有两组控制面，第一组位于弹体后部，4 片对称安装，前缘后掠，后缘平直，外端平行于导弹轴线。第二组位于弹体中部，4 片对称安装，前缘后掠角度由大变小，后缘垂直弹体。

作战性能

AGM-88 导弹作战使用时有三种方式，即自卫方式、攻击随机目标方式、预定攻击方式。该导弹射速高，射程远，可最大限度压缩敌方的反应时间。频带宽，可以攻击现役各种型号雷达。AGM-88 导弹有记忆功能，导引头锁定目标后，即使雷达关机，导弹自主式导引头仍能锁定并攻击目标。此外，AGM-88 导弹不受载机过载及机动限制。

美国 AGM-114 “地狱火”空对地导弹



AGM-114 “地狱火”(Hellfire) 是洛克希德·马丁公司研制的一款空对地导弹，有 A、B、C、D、K、M、N、L 等多种型号。

基本参数	
全长	160 厘米
直径	17.8 厘米
翼展	33 厘米
总重	49 千克
最大射程	8 千米
最大速度	1.3 马赫

结构解析

“地狱火”导弹采用模块化设计，可根据战术需要和气象条件选用不同的制导方式，配备不同的导引头。弹体呈棍状，采用两组控制面。第一组位于弹体后部，4 片对称安装，径向长度较大，前端有切角，翼展不大。第二组位于弹体前部，尺寸较小，呈方形。头部有激光束接收窗口，可见内部装置。

作战性能

“地狱火”导弹具有发射距离远，精度高，威力大等优点，采用激光制导，抗干扰能力强，需要目标照射保障。该导弹可以全天候使用，能在战场上的烟尘、雨雾中锁定目标。载机发射“地狱火”导弹后，行动不会受到限制，可以立刻回避敌人攻击。

美国 AIM-120 “监狱”空对空导弹



AIM–120 “监狱” (Slammer) 空对空导弹是美国休斯飞机公司研制的一款主动雷达导引中程空对空导弹，1991 年开始服役。

基本参数	
全长	370 厘米
直径	18 厘米
翼展	53 厘米
总重	152 千克
最大射程	180 千米
最大速度	4 马赫

结构解析

AIM–120 导弹广泛应用了 20 世纪 70 年代以来美国在结构材料、制导和控制、雷达技术、固态电子学、高速数字计算机等领域所取得的成果。它采用大长细比、小翼展、尾部控制的正常式气动外形布局，各个型号的外形略有差异。

作战性能

AIM–120 导弹具有全天候、超视距作战的能力，它比美国以往的空对空导弹飞得更快、更小、更轻，也更能有效地对付低空目标。一旦接近目标，AIM–120 导弹将会启动自身的主动雷达来拦截目标。这种称为“射后不管”的功能，让驾驶员无须持续地以雷达锁定敌机，也让驾驶员能同时攻击数个目标，并在导弹锁定敌人后进行回避动作。

美国 AGM-130 空对地导弹



AGM–130 导弹是罗克韦尔公司在其为美国空军研制的 GBU–15 制导炸弹基础上发展的防区外空对地导弹，用来攻击敌方严密设防的坚固目标。

基本参数	
长度	390 厘米
直径	46 厘米
翼展	150 厘米
重量	1323 千克
最大射程	75 千米
最大速度	亚音速

结构解析

AGM–130 导弹采用了与 GBU–15 炸弹完全相同的气动外形布局，即采用 GBU–15 的全套空气动力组件，弹体前部有 4 片固定式梯形前翼，弹体尾部有 4 片较大的矩形弹翼，每片弹翼后缘各带有 1 片控制舵面，弹体呈圆柱形，头部呈半球形，发动机吊挂在弹体下方。

作战性能

AGM–130 导弹可选用的战斗部有三种，第一种是 Mk 84 炸弹，壳体较薄，属爆破杀伤型。第二种是 Suu–54 子母弹箱，内装 396 枚 BLU–97/B 复合效应小炸弹或混合装备 15 枚 BLU–106/B 带推力动能破甲炸弹和 75 枚 HB876 型杀伤地雷。第三种是 I–2000 战斗部，用 BLU–109/B 炸弹制成，弹壳很厚，弹头尤为坚固，在接触角为 60 度时可穿透 2.4 米厚的水泥板。

美国 AIM-132“阿斯拉姆”空对空导弹



AIM–132“阿斯拉姆”(ASRAAM) 导弹由欧洲导弹集团设计，与美国联合生产，也被称为先进近距空对空导弹。

基本参数	
全长	290 厘米
直径	16.6 厘米
翼展	45 厘米
总重	88 千克
最大射程	50 千米
最大速度	3 马赫

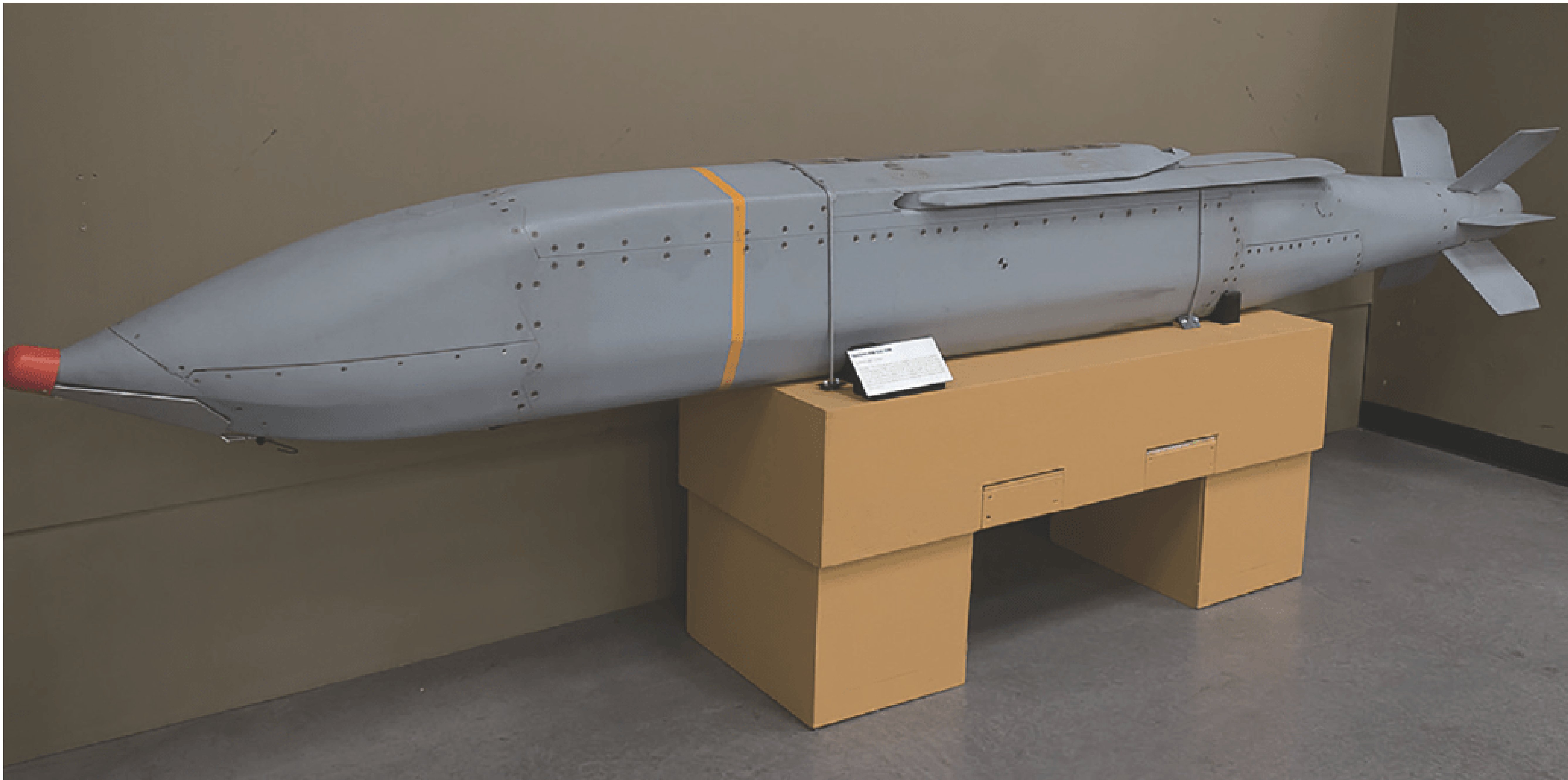
结构解析

AIM–132 导弹采用无弹翼、升力弹体和尾翼控制气动外形布局，4 片切梢三角形控制舵面位于弹体尾部，沿弹体方向配置了 3 个弹耳。弹体采用模块式舱段结构，从前到后分为 4 个舱段：导引头舱，内有位标器、传感器、制冷装置和结构组件；电子和引信战斗部舱，内装电子器件和电源、近炸引信、战斗部和结构组件；固体火箭发动机舱；舵机舱。

作战性能

AIM–132 导弹采用美国休斯公司研制的红外成像导引头和数字式信号处理技术，使导弹具有很强的抗人工红外干扰和瞄准目标要害部位的能力，以获得较高的命中概率。同时，采用英国研制的主动激光引信，并采用德国研制的带有综合触发引信和保险执行机构的高爆杀伤战斗部，以及包括光纤陀螺和固态加速度计在内的惯性测量装置，使导弹具有发射前或发射后锁定目标，实施全向攻击的能力。

美国 AGM-154 联合防区外武器



AGM-154 联合防区外武器 (Joint Standoff Weapon，JSOW) 是雷神公司研制的中程投掷滑翔制导炸弹，主要用于打击防空设施。

基本参数	
长度	410 厘米
直径	33 厘米
翼展	270 厘米
重量	497 千克
最大射程	130 千米
最大速度	亚音速

主要结构

AGM-154 弹体头部为锥形、中部为箱形，至弹体后部，主尺寸逐渐收缩。弹尾翼有 6 片，呈花瓣形排列，整体似一艘缩小的潜艇。A 型为基本型，装有 154 个 BLU-97/B 子弹药，既能杀伤人员、破坏装备，又具有一定的穿甲能力，采用惯性制导加 GPS 制导。B 型为反装甲型，内装有 6 个 BLU-108/B 分子炸弹药，每个子弹又含有 4 个小炸弹。每个小炸弹都带有红外制导，其战斗部为聚能定向装药，能穿透坦克装甲，采用惯性制导加 GPS 中段制导方式。

综合性能

AGM-154 的射程远，杀伤力强。低空投掷时的最大射程为 22 千米，高空投掷时最大射程可达 130 千米。该导弹采用模块化设计，可使用各种子弹药、一体化战斗部和装载非杀伤载荷。该炸弹拥有发射后不管的能力，子弹药为末敏弹，能自行寻的攻击。

美国 AGM-158 联合空对地防区外导弹



AGM-158 联合空对地防区外导弹 (Joint Air-to-Surface Standoff Missile，JASSM) 是洛克希德 · 马丁公司研制的空射巡航导弹，主要用于精确打击敌方严密设防的高价值目标。

基本参数	
长度	427 厘米
直径	55 厘米
翼展	240 厘米
重量	1021 千克
最大射程	1000 千米
最大速度	亚音速

结构解析

AGM-158 导弹采用涡轮喷射发动机，可使用爆破杀伤弹和穿甲弹等多种类型的战斗部，采用惯性制导加 GPS 中制导与红外成像制导，并可进行攻击效果评定。该导弹加装了抗干扰模块，能在对 GPS 干扰的环境下使用，并大量采用隐形技术，具有全天候作战能力。

作战性能

AGM-158 是目前世界上最先进的巡航导弹之一，具有精确打击和隐形突防能力，可攻击固定和移动目标，并具有大面积杀伤能力。美国空军计划在未来战争中首先使用该导弹，用于摧毁敌方防空系统和指挥控制系统，然后由轰炸机等作战飞机携带较便宜的联合直接攻击弹药实施进一步打击。

美国 GBU-15 激光制导炸弹



GBU–15 炸弹是罗克韦尔公司研制的空对地激光制导炸弹，1975 年开始服役。

基本参数	
长度	390 厘米
直径	47.5 厘米
翼展	150 厘米
弹头重量	910 千克
最大射程	28 千米
最大投放高度	9 千米

结构解析

GBU–15 炸弹的原理是将新的模块式尾翼和头部组件固定在 900 千克的 Mk 84 普通炸弹上。该组件还能装配在其他炸弹甚至是集束弹药上。GBU–15 炸弹的头部带有三角形弹翼，尾部有较大的梯形尾翼，尾翼呈十字形在弹体周围排列，因此有时也将 GBU–15 炸弹称为“十字形武器”。

作战性能

GBU–15 炸弹是一种使用灵活（导引头模块可以交换），命中精度高，可远距离投放的精确制导武器。使用 Mk 84 的 GBU–15 炸弹具备投放后不管功能，还可通过 AN/AXQ–14 或较新的 ANZSW–1 数据链进行指令制导。数据链制导使飞机可以在阴雨云层上投放炸弹，在能见度很差的云层中使用指令制导，穿出云层后再利用光电制导系统锁定目标。

美国“铺路”激光制导炸弹



“铺路”(Paveway)系列炸弹是美国于20世纪60年代中期研制的精确打击武器，至今已发展了三代。目前，GBU–10C/D、GBU–12C、GBU–24、GBU–27和GBU– 28等型号仍在美国空军服役。

基本参数	
长度	566厘米
直径	38.8厘米
翼展	170厘米
重量	2268千克
最大射程	9千米

结构解析

“铺路”炸弹各种型号在结构上基本相似，都是由Mk 82、Mk 83、Mk 84或BLU–109、BLU–113等普通航空炸弹加装制导装置和稳定尾翼改造而成，且都采用半主动激光制导，因此具有较高的命中精度。

作战性能

“铺路”系列激光制导炸弹与其他精确制导弹药相比，最明显的优势就是廉价，激光制导炸弹是最廉价的精确制导武器之一。从成本上来看，虽然一枚激光制导炸弹是普通炸弹的3～4倍，但是从效费比来看，反倒比普通炸弹要高。“铺路”系列的命中精度达到了1米以内，射程最远的超过了15千米。

美国 GBU-39 小直径炸弹



GBU–39 小直径炸弹是波音公司研制的导引炸弹，美国空军于 2006 年 10 月在伊拉克首次使用了这种炸弹。

基本参数	
长度	180 厘米
翼展	19 厘米
命中精度	5 米
总重	130 千克
弹头重	93 千克
最大射程	110 千米

主要结构

GBU–39 小直径炸弹的外形细长，壳体采用硬度极高的材料制造，并采用了先进的抗干扰全球卫星定位系统 (GPS)/ 惯性导航系统 (INS) 制导装置。大多数美国空军战机可以在原使用 BRU–61/A 挂架处，装设一组 4 枚的小直径炸弹投射器。

综合性能

GBU–39 是一种低成本、高精确度和低附带毁伤的小直径炸弹，其命中精度一般小于 5 米。测试证实，GBU–39 可穿透至少 90 厘米的钢筋混凝土，可用于恶劣天气，并可在 110 千米的敌防空区外投掷。该炸弹配备可由驾驶员座舱选择装定时间的电子引信，该引信具有空爆、触发或延期起爆功能。由于 GBU–39 炸弹体积小、重量轻，因此每架战机可携带更多的该弹，每个飞行架次较以往攻击的目标更多。

美国 GBU-43/B 大型空爆炸弹



GBU-43/B 大型空爆炸弹 (Massive Ordnance Air Blast bomb，MOAB) 是美国制造的非核子重型炸弹，也被戏称为“炸弹之母”，2003 年开始服役。

基本参数	
全长	917 厘米
直径	102.9 厘米
装药量	8480 千克
总重	9450 千克
爆炸当量	11000 千克

结构解析

“炸弹之母”使用 8480 千克 H-6 装药作为它的高爆装填物。H-6 是美军使用的一种强力炸药，为黑索金、三硝基甲苯和铝的一个易爆组合。由于“炸弹之母”的体积和重量巨大，必须从像 C-130 或 C-17 运输机之类的大型飞机投放。

作战性能

“炸弹之母”可将半径 300 至 500 米之内的氧气燃烧到只有原来 1/3 的浓度。该炸弹由全球定位系统引导，并且使用降落伞投放，与美国早期的炸弹相比，它可以在更高的地方投下，准确性也更高。虽然“炸弹之母”的作用经常与核武器比较，但它的威力只有“小男孩”原子弹的千分之一。

美国 Mk 20“石眼”□ 型集束炸弹



Mk 20“石眼” Ⅱ 型 (Rockeye Ⅱ) 集束炸弹是霍尼韦尔公司研制的大面积反坦克子母弹，也称为 CBU-100 集束炸弹，主要用于攻击暴露状态下的装甲目标和人员。

基本参数	
长度	233 厘米
直径	33.5 厘米
翼展	43.7 厘米
重量	222 千克
穿透力	800 毫米
杀伤面积	4800 平方米

主要结构

Mk 20 集束炸弹的弹箱为圆柱形，头部为半球形，并有花状突出物，弹尾有 4 片控制面。Mk 20 集束炸弹的子弹药为 Mk 118 双用途子弹药，头部为前粗后细的锥形装药，尾翼为箭形。Mk 20 集束炸弹的抛投方法与其他炸弹一样，不受限制。

综合性能

Mk 20 集束炸弹维护简便，易于保存。该炸弹的杀伤范围较大，其战斗部为 247 枚 Mk 118 双用途子弹药，每枚子弹药重 0.63 千克，装药 0.18 千克。Mk 20 集束炸弹的破甲能力强，子弹药以高速冲击装甲目标顶部，可击穿 80 毫米钢甲。面对岩石时的穿透力为 156 毫米，面对土壤时的穿透力则可达到 800 毫米。

美国 Mk 80 系列低阻力通用炸弹



Mk 80 炸弹是一种无导引、传统炸药的空用炸弹，全名为低阻力通用炸弹(Low-Drag General Purpose Bomb，LDGP)，主要有 Mk 81、Mk 82、Mk 83、Mk 84、BLU-110、BLU-111 和 BLU-126 等型号。

基本参数（Mk 84）	
长度	328 厘米
直径	45.8 厘米
弹头重量	429 千克
重量	925 千克

结构解析

Mk 81 是 Mk 80 系列炸弹中最小最轻的一种，现已不再使用；Mk 82 名义上重量是 227 千克，但实际重量则视不同的造型而有差异；Mk 83 名义上重量为 460 千克，实际重量也视不同的造型而有差异；Mk 84 是 Mk 80 系列炸弹中最大最重的一种，昵称为“铁锤”；BLU-110 是内装 PBXN-109 热不敏感性炸药的 Mk 83，BLU-111 是装填 PBXN-109 热不敏感性炸药的 Mk 82，BLU-126 则是在 BLU-111 炸弹中加入非爆炸性填充物。

作战性能

Mk 80 系列炸弹的主要特点是弹体细长，弹道性能好。同时，由于其气动外形由高阻力发展为低阻力，使航空炸弹得以由作战飞机炸弹舱内挂方式发展为外挂方式，从而进一步扩大了航空炸弹的使用范围，为战术攻击飞机实施高速突防轰炸，提供了适宜的进攻武器。

美国联合直接攻击弹药



联合直接攻击弹药 (Joint Direct Attack Munition，JDAM) 是由波音公司研制的一种空投炸弹配件，主要有 GBU–31、GBU–32、GBU–35、GBU–38 和 GBU–54 等型号，其中美国空军除 GBU–35 外均有装备。

结构解析

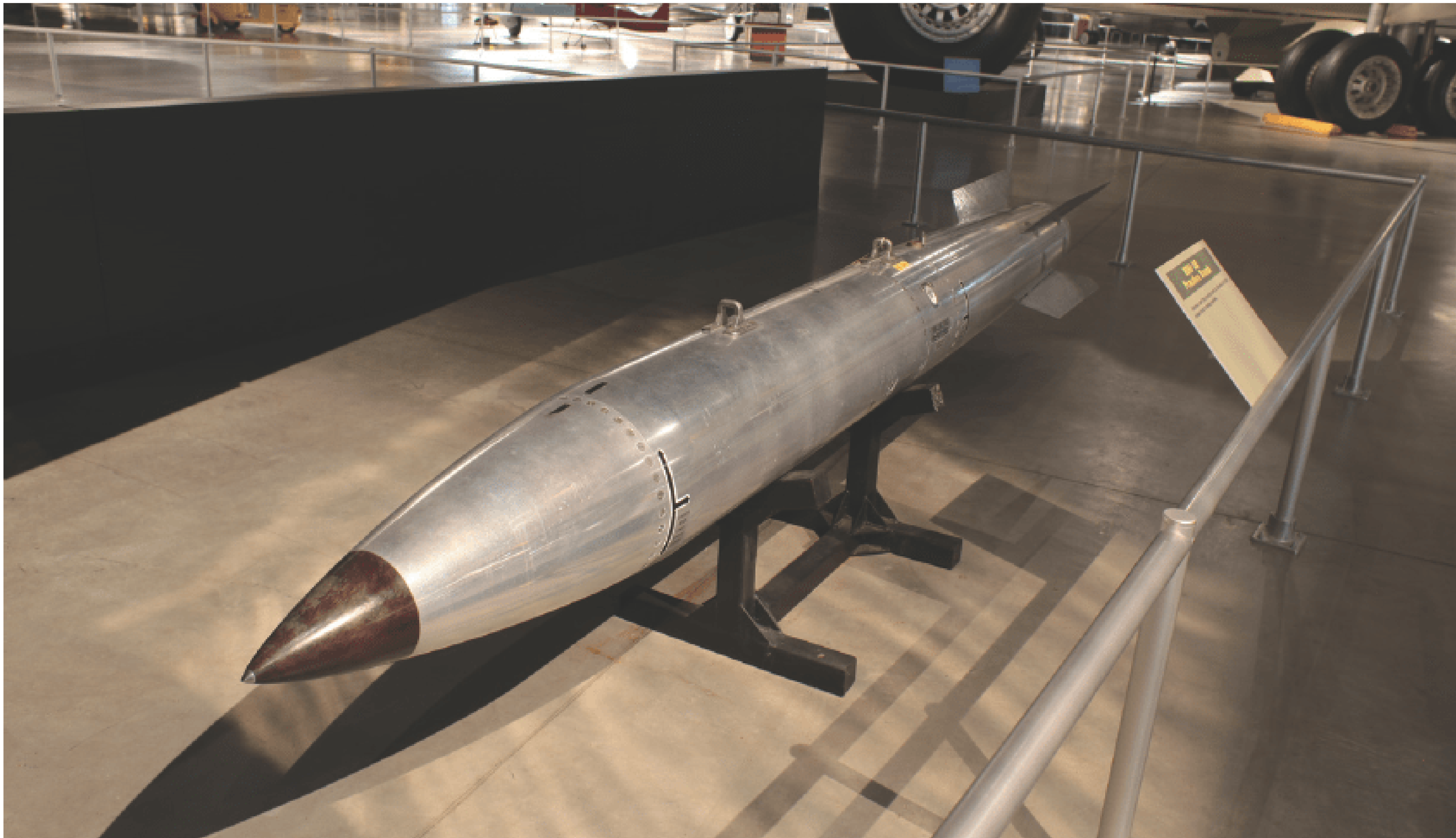
基本参数	
长度	389 厘米
翼展	64 厘米
总重	907 千克
最大射程	28 千米

联合直接攻击弹药装在由飞机投放的传统炸弹上，将本来无控的传统航空炸弹转变为可控，并能在恶劣气象条件下使用的精确制导武器。美军以现役 Mk 80 系列炸弹为基础，加装了使用惯性制导和全球卫星定位系统的套件。

作战性能

联合直接攻击弹药的制导功能是由炸弹尾翼控制附件以及全球定位系统或惯性导航系统提供，与美军多种军用飞机的火控系统相容。联合直接攻击弹药的单价约 2 万美元，装配了联合直接攻击弹药的炸弹重量一般在 227 ~ 907 千克。在全球定位系统的辅助下，联合直接攻击弹药的圆概率误差可达到 13 米 (美军测试标准)。

美国B61核弹



B61核弹是美国洛斯阿拉莫斯国家实验室研制的战略/战术核弹，可由F-16战斗机、F-35战斗机、B-1轰炸机、B-2轰炸机等飞机投放。

结构解析

基本参数	
长度	356厘米
直径	33厘米
翼展	57厘米
重量	320千克

B61核弹主要分为四个部分，第一部分是钻地头子组件，包括一个双信道雷达空爆引信和两个压电晶体撞击引信和用于低空投射的冲击缓冲材料；第二部分是弹头核心子组件，装载真正热核弹头的“硬壳”，用聚氨酯垫层密封和保持干燥，以支撑弹头并防止撞击；第三部分是后部子组件，包括飞行前保险控制、引信选择开关、安全分离调节仪，以及稳定自由降落武器的旋转火箭；第四部分是尾翼子组件，包括弹翼、后部弹体结构、带开伞装置的降落伞及投弹装置。

作战性能

B61核弹投放后的爆炸范围超过500千米，爆炸中心直径4千米内永久性无法生存，爆炸直径100千米内会遭到毁灭性打击。B61核弹的最新型号为B61 Mod 11，是一种反碉堡钻地核弹，1997年开始服役。之后，美国空军对B61 Mod 11进行了升级，为其加装了联合直接攻击弹药所使用的制导组件用以提高命中精度。

苏联 K-5 空对空导弹



K–5 空对空导弹是苏联于 20 世纪 50 年代自行研制并大量装备部队的第一种空对空导弹，北约代号为 AA–1 “碱”(Alkali)。

结构解析

K–5 导弹采用鸭式气动布局，由 5 个舱段组成，前部有 4 个舵面，后部有 4 个三角形弹翼。动力装置为单级固体火箭发动机，制导方式为雷达波束制导。在导弹飞向目标期间，需机载火控雷达始终照射目标。

基本参数	
全长	250 厘米
直径	20 厘米
翼展	65.4 厘米
总重	82.7 千克
最大射程	6 千米
最大速度	800 米 / 秒

作战性能

作为雷达型空对空导弹，K–5 导弹具有全天候作战能力。不过，它必须与载机的火控雷达配合工作，不具有“发射后不管”的能力。同时，受当时技术水平的限制，机载雷达和导弹本身的性能很差，如米格 –17 的机载雷达作用距离不超过 10 千米，而导弹的作战高度受地杂波影响不低于 2000 米，载机只能从尾后攻击机动性差的敌方轰炸机，不能满足现代空战的需要。

苏联 K-13 空对空导弹



K–13 导弹是苏联第一种红外线导引空对空导弹，北约代号为 AA–2“环礁”(Atoll)。该导弹于 1960 年开始服役，苏联军方给予的代号为 K–13、R–3 和 R–13。

基本参数	
全长	283 厘米
直径	12.7 厘米
翼展	63.1 厘米
总重	90 千克
最大射程	35 千米
最大速度	2.5 马赫

结构解析

K–13 导弹采用鸭式气动外形布局，由 5 个舱段组成。第一舱为被动式红外导引头舱，第二舱为能源系统舱，第三舱为战斗部舱，第四舱为红外近炸引信舱，第五舱为火箭发动机舱。4 片稳定弹翼固定在第五舱后部外表面，与 4 片控制舵面串列配置。

作战性能

K–13 导弹是苏联早期外销最广，实战经验最多的空对空导弹之一。其第一种生产型只能在目标尾部很小的范围才能锁定，性能上不如美国 AIM–9“响尾蛇”导弹。改进型 K–13R 变为半主动雷达导引，可攻击的角度也扩大为全向位，不受只能攻击尾部的限制。最后一种型号 K–13M 的弹体长度比早期型短，但火箭发动机能提供两倍的推力。此外，K–13M 还能够对付发出高热量的小型地面目标。

苏联 K-8 空对空导弹



K–8 导弹是苏联于 20 世纪 60 年代初研制的中程空对空导弹，北约代号为 AA–3 “阿纳布”(Anab)。

基本参数	
全长	430 厘米
直径	28 厘米
弹头重量	40 千克
总重	292 千克
最大射程	23 千米
最大速度	2 马赫

结构解析

K–8 空对空导弹是一种既可安装半主动雷达导引头，也可以使用红外导引头的空对空导弹。该导弹采用鸭式气动外形布局，4 片小切梢三角形控制舵面装在弹头后部，4 片大切梢三角形弹翼装在弹体后部，4 片弹翼后缘各带有 1 个横滚稳定片。

作战性能

K–8 空对空导弹采用半主动雷达制导时，有效射程主要受导引头接收目标回波灵敏度的限制。由于该系列导弹采用模块化舱段结构，通过互换导引头的办法，可在半主动雷达型基础上发展为被动红外型，但由于受当时红外器件性能限制，早期的被动红外型仅可用于尾追攻击。

苏联 R-4 空对空导弹



R-4 导弹是苏联研制的大型空对空导弹，北约代号为 AA-5“灰”（Ash），于 1963 年开始服役。

基本参数	
全长	544 厘米
直径	31 厘米
弹头重量	53 千克
总重	492.5 千克
最大射程	25 千米
最大速度	1.6 马赫

结构解析

R-4 导弹采用正常式气动外形布局，两对弹翼和舵面分别位于相互垂直的两个平面内，呈 X-X 配置。弹体采用模块化结构，分为 4 个舱段：第一舱为导引头；第二舱为引信战斗部；第三舱为固体火箭发动机；第四舱为控制部分。

作战性能

R-4 导弹的模块化设计保证了它在舱段结构上具有互换性，通过雷达导引头、红外导引头，以及雷达引信、光学引信等不同部件的互换来满足不同的作战使用要求。该导弹是当时现役空对空导弹中最大的一种，能够对飞行高度 8 ~ 21 千米、位于载机下方 7 ~ 8 千米、飞行速度达 2000 千米 / 时、侧向机动过载不超过 2G 的空中目标进行攻击，其较大的战斗部足以使一发导弹命中并击毁目标。

俄罗斯 R-40 空对空导弹



R–40 导弹是苏联于 20 世纪 60 年代为米格 –25 战斗机研制的远程空对空导弹，北约代号为 AA–6“毒辣”(Acrid)。

基本参数	
全长	622 厘米
直径	31 厘米
弹头重量	70 千克
总重	461 千克
最大射程	80 千米
最大速度	5 马赫

结构解析

R–40 导弹采用与 K–5 导弹和 K–8 导弹相同的鸭式气动外形布局，4 片小切梢三角形控制舵面装在弹头后部，4 片大切梢三角形弹翼装在弹体后部。在结构上也采用舱段布局，从前到后为：导引头、舵机和能源、战斗部和引信、主发动机、助推发动机和指令接收装置。该导弹采用两级式固体火箭发动机，主发动机在前，两个排气喷口位于发动机舱后部的弹体两侧，与相邻弹翼的后缘平齐。助推发动机舱位于弹体后部，用于导弹发射时使之加速。

作战性能

R–40 导弹使用的导引头有半主动雷达和红外两种，可在地面互换。该导弹专门用于拦截高空目标，它可以攻击飞行高度 30 千米、飞行速度 3500 千米 / 时的目标。

俄罗斯 R-23 空对空导弹



R-23 导弹是苏联研制的中程空对空导弹，北约代号为 AA-7“顶点”(Apex)，1974 年开始服役。

基本参数	
全长	450 厘米
直径	22.3 厘米
弹头重量	25 千克
总重	222 千克
最大射程	35 千米
最大速度	3 马赫

结构解析

R-23 导弹采用带固定式小前翼的正常式气动外形布局，即 4 片小切梢三角形安定面装在弹体前部，4 片大切梢三角形弹翼固定安装在弹体中部，4 片小后斜切梢舵面安装在弹体尾部。这种气动外形布局使 R-23 导弹获得了较大的横向过载，有利于提高末端攻击时的机动性。此外，舵面可差动偏转，起横滚稳定作用。

作战性能

由于 R-23 导弹是专门为前线战术空军战斗机与敌方战斗机实现中距空战而设计，因此与专门为拦击敌轰炸机而设计的雷达型中距空对空导弹有显著区别，既要求体积小、重量轻，还要求过载大、稳定性好。R-23 导弹的机动性能较好，射程也较远，但其最大速度较低，只达到了 3 马赫。

俄罗斯 R-60 空对空导弹



R–60 空对空导弹是苏联为了配合米格 –23 战斗机而研制的红外线导引短程空对空导弹，北约代号为 AA–8“蚜虫”(Aphid)，1974 年开始服役。

基本参数	
全长	209 厘米
直径	12 厘米
翼展	39 厘米
总重	43.5 千克
最大射程	8 千米
最大速度	2.7 马赫

结构解析

R–60 导弹采用双鸭式气动布局，头部有 4 片矩形固定鸭翼，其后有 4 片三角形活动舵面，尾部有 4 片三角形切梢弹翼，每片弹翼后缘各有 1 个横滚稳定用的陀螺舵。双鸭式气动布局有利于提高导弹的升力，头部的四片固定鸭翼起反安定面作用，提高导弹的机动性。

作战性能

R–60 导弹采用短程空对空导弹最常用的红外线导引，最初只能锁定在飞机后方，后来推出了可以全方位锁定的型号。该导弹重量轻，几乎所有苏联战机都可携带，但缺点是战斗部的装药量较少，即使命中敌机也不能保证把敌机击落。

俄罗斯 R-33 空对空导弹



R–33 空对空导弹是苏联研制的一款远程空对空导弹，北约代号为 AA–9 “阿摩司” (Amos)，1982 年开始服役。

基本参数	
全长	414 厘米
直径	38 厘米
翼展	112 厘米
总重	490 千克
最大射程	120 千米
最大速度	4.5 马赫

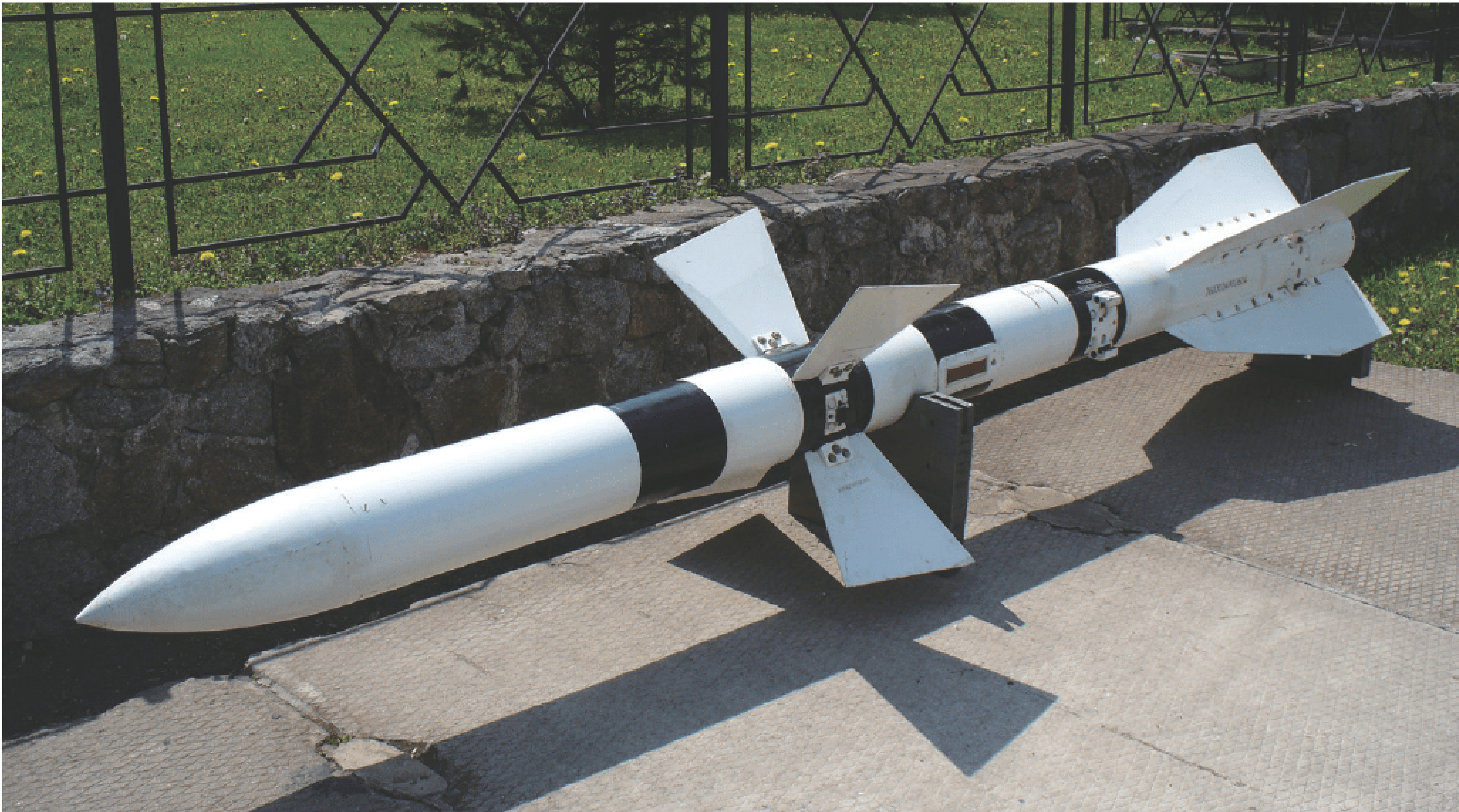
结构解析

R–33 导弹有四片切梢三角形弹翼和四片矩形尾翼，内部结构分为五个舱段：雷达天线罩、制导和引信、战斗部、发动机、控制舵机。

作战性能

R–33 导弹主要作为米格 –31 战斗机的主力武器，类似于美国 F–14 战斗机和 AIM–54“不死鸟”导弹的组合。与 AIM–54 导弹的主动雷达导引不同，R–33 导弹为半主动雷达导引，因此射程较短，但配合米格 –31 战斗机的相控阵雷达，仍能有效摧毁低飞的战略轰炸机、巡航导弹或者在高空飞行的战略侦察机。

俄罗斯 R-27 空对空导弹



R–27 空对空导弹是苏联研制的一款半主动雷达制导中远程空对空导弹，北约代号为 AA–10“白杨”(Alamo)，1983 年开始服役。

基本参数	
全长	408 厘米
直径	23 厘米
翼展	77.2 厘米
总重	253 千克
最大射程	130 千米
最大速度	4.5 马赫

结构解析

R–27 导弹的外形极具特色，弹体中段的四片倒梯形弹翼构成主要的控制面，搭配寻标头段的四片梯形稳定翼和弹体末段的四片固定式双三角尾翼。各型 R–27 导弹均安装有 1 个重 39 千克的延伸杆状弹头和主动无线电近爆引信，其中 R–27EM 为了提高对低空目标的猎杀能力，引信位置改在了控制翼的后方。

作战性能

R–27 导弹可由苏 –27、苏 –30、苏 –35、米格 –23、米格 –29、雅克 –141 和 T–50 等多种战斗机发射。无论配备哪种寻标头，R–27 发射初期均以惯性飞向目标，中段导引则以资料链对弹道进行修正，末段导引由导弹寻标头进行控制，能有效攻击飞行高度在 20 米至 27 千米高度的目标。

俄罗斯 R-73 空对空导弹



R–73 空对空导弹是苏联研制的短程空对空导弹，北约代号为 AA–11 “箭手”（Archer），1982 年开始服役。

基本参数	
全长	293 厘米
直径	16.5 厘米
翼展	51 厘米
总重	105 千克
最大射程	30 千米
最大速度	2.5 马赫

结构解析

R–73 导弹采用鸭式气动布局，弹翼上采用了稳定副翼，弹翼前采用了前升力小翼，弹翼和舵面位置呈 X 形。

作战性能

R–73 导弹可由苏 –24、苏 –25、苏 –27、米格 –21、米格 –23、米格 –29 等战机携带，Mi–24、Mi–28 和卡 –50 等直升机也可以使用。该导弹采用红外线导引，配有 1 台低温冷却式的寻标器，真正具有“离轴攻击”的能力。寻标器可以追踪距导弹中心轴上 60 度角的目标。它可由配戴头盔瞄准具的飞行员以目视的方式锁定目标，最小的攻击范围约 300 米，在同一高度下最大射程达 30 千米。

俄罗斯 R-77 空对空导弹



R–77 空对空导弹是苏联研制的中程空对空导弹，北约代号为 AA–12 “蝰蛇”(Adder)，于 1994 年开始服役。

基本参数	
全长	371 厘米
直径	20 厘米
翼展	35 厘米
总重	190 千克
最大射程	110 千米
最大速度	4 马赫

结构解析

R–77 导弹采用主动雷达导引，其中途导引为惯性加指挥修正资料链，导弹资料链和发射平台之间的传送距离最远为 50 千米，当接近目标至 20 千米时，R–77 导弹自带的主动雷达就会开启，导引 R–77 导弹追踪目标。该导弹在外观上最大的特点是网状尾翼，这种设计在苏联弹道导弹上早有运用，能让 R–77 导弹适应 12G 的高机动性动作。

作战性能

R–77 导弹可供苏 –35、米格 –29 和 T–50 等战斗机使用，有全天候和“射后不理”的攻击能力，还有一定的抗电子干扰能力，其自带的主动雷达可以发现最远在 20 千米处、雷达反射波面积为 5 平方米的空中目标。

俄罗斯 R-37 空对空导弹



R–37 导弹是苏联研制的远程空对空导弹，北约代号为 AA–13“箭”(Arrow)，主要用于远程攻击情报、侦察和监视平台，以及信息战 / 电子战平台。

基本参数	
全长	420 厘米
直径	38 厘米
翼展	70 厘米
总重	600 千克
最大射程	398 千米
最大速度	6 马赫

结构解析

R–37 导弹的弹体中部安装了大型导流片来提高导弹的升力，尾翼可折叠。该导弹采用玛瑙设计局的 9B–1388 主动导引头，能在 40 千米外攻击 5 平方米大小的目标。

作战性能

R–37 导弹现在装备在到了俄罗斯米格 –31BM 改进型截击机和出口至叙利亚的米格 –31 战斗机上。该导弹的射程根据飞行剖面不同而不同，直接攻击时射程为 148 千米，以巡航滑行剖面飞行时射程为 398 千米。在 1994 年的一次试验时，导弹击中了 300 千米以外的目标，创下远程导弹的攻击距离纪录。

俄罗斯 KAB-500L 制导炸弹



KAB–500L 制导炸弹是苏联于 20 世纪 70 年代研制的激光制导炸弹，目前仍服役于俄罗斯空军。

基本参数	
全长	305 厘米
直径	40 厘米
翼展	70 厘米
总重	525 千克
装药量	450 千克
投掷高度	500 米

结构解析

KAB–500L 制导炸弹由风标式半主动激光寻的器、电子引信、控制系统部件、弹药、涡轮发动机、控制面气动装置、固定式尾翼等组成。它的整体外形与美制“铺路”炸弹相似，其激光寻标套件能用来修改自由落体炸弹，但 KAB–500L 没有“铺路”的弹体前、后大型稳定控制翼，运动路径由尾翼的控制面控制。

作战性能

KAB–500L 制导炸弹是苏联第一种激光制导炸弹，具有射程远、命中精度高、威力大的优点，并具备较强的抗电子干扰能力。KAB–500L 制导炸弹在普通气象条件下捕获目标率高，但遇到雨、雾、灰尘等障碍时的命中精度有所降低。

俄罗斯 KAB-500KR 制导炸弹



KAB-500KR 制导炸弹是苏联军队于 20 世纪 80 年代初期开始装备的一款制导炸弹，由比姆派尔设计局在 KAB-500L 基础上改进而来。

结构解析

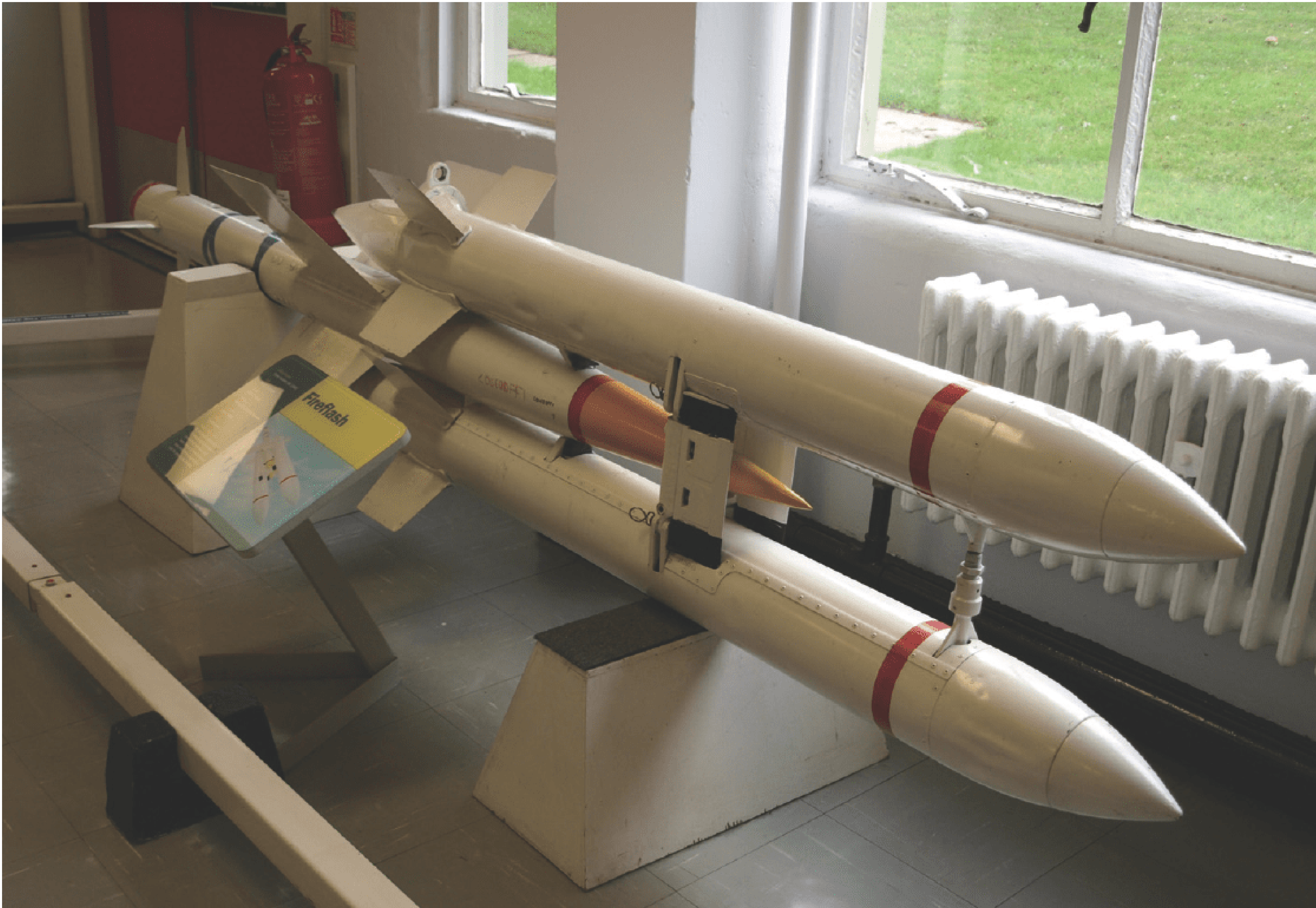
基本参数	
全长	305 厘米
直径	40 厘米
翼展	85 厘米
总重	520 千克
最大速度	9 千米/时

KAB-500KR 制导炸弹是以重 350 千克的自由落体穿透炸弹为主体，换装电视导引寻标头，再整合弹尾控制而制成的精确导引武器。KAB-500KR 较修长的弹体前段装有 4 片小型稳定翼，4 片尾翼装有控制面可控制炸弹的运动方向，其电视寻标头装有大型光罩，是其外形的一大特色。

作战性能

KAB-500KR 制导炸弹的电视导引寻标头在选定目标后可自动予以锁定，若攻击隐蔽性目标，投弹员只需在投弹前将参考点标定在机上的电视显示幕上即可。若载机挂载有电视接收标定吊舱，炸弹也能以电视导引指挥模式攻击目标。KAB-500KR 制导炸弹的投弹高度在 500 ~ 5000 米之间，命中精度约 4 米。

英国“火闪”空对空导弹



“火闪”(Fireflash) 导弹是英国自行研制并装备部队使用的第一种空对空导弹，也是英国第一种短程雷达型空对空导弹，于 1955 年开始服役。

结构解析

“火闪”导弹采用独特的外形结构，即在无动力、非制导弹体上，加装 2 台相连的固体火箭助推器，通过连接支架将 2 台固体火箭助推器固定到弹体头部。

基本参数	
全长	283 厘米
直径	15.2 厘米
翼展	71.4 厘米
总重	150 千克
最大射程	3.1 千米
最大速度	2 马赫

作战性能

“火闪”导弹性能落后，使用时必须由载机雷达对目标进行跟踪照射，限制了载机的机动性，不能满足现代空战的需要。因此，“火闪”导弹很快就被英国新研制的空对空导弹取代，仅供训练使用。

英国“火光”空对空导弹



“火光”(Firestreak)导弹是英国自行研制并装备部队使用的第二种空对空导弹，也是英国第一种被动红外制导的空对空导弹，于1958年开始服役。

基本参数	
全长	319厘米
直径	22.2厘米
翼展	75厘米
总重	136千克
最大射程	4.8千米
最大速度	3马赫

结构解析

“火光”导弹采用正常式气动外形布局和模块化舱段结构。4片大的前缘后掠梯形弹翼与4片小的矩形舵面均呈十字形配置，且位于同一平面，弹翼位于弹体中后部。该导弹采用被动红外制导，导引头位于弹体前舱，其头部为八棱锥体整流罩，由八块能透过红外线的三角形耐热玻璃制成。

作战性能

“火光”导弹受太阳辐射和薄云层环境的影响较小，导弹发射角度没有太阳盲区限制。该导弹的制导和控制组件装在泡沫塑料内，电子组件采用印制电路板和树脂密封微型器件，不受震动和大气条件影响，可靠性好。不过，由于“火光”导弹的电子器件填充了树脂，结构复杂，维修困难。

英国“红头”空对空导弹



“红头”(Red Top) 导弹是英国自行研制并装备部队使用的第三种空对空导弹，1964 年开始服役。

基本参数	
全长	332 厘米
直径	23 厘米
翼展	91 厘米
总重	154 千克
最大射程	12 千米
最大速度	3.2 马赫

结构解析

“红头”导弹采用与“火光”导弹相同的正常式气动外形布局，但弹翼和舵面的形状与尺寸有较大差异，4 片大的固定式弹翼为后缘切梢梯形，位于弹体中部的发动机舱外部，4 片小的活动式舵面为前缘后掠三角形，位于弹体尾部，较大的翼面和舵面使导弹在任何高度都具有良好的机动性。该弹采用模块化舱段结构，从前到后分为四个部分：导引头舱、引信战斗部舱、火箭发动机舱和控制舱。

作战性能

“红头”导弹的研发目的是能以较大速度和高度对付机动飞行的亚音速和超音速飞机，因其外形尺寸与“火光”导弹相似，曾被称为“火光”Mk 4 型导弹，但由于该弹采用了当时的最新技术，使其性能有显著提高，实际上是一种重新设计的空对空导弹，成为 20 世纪 70 年代英国空军战斗机的标准武器装备。

英国“天闪”空对空导弹



“天闪”(Skyflash)空对空导弹是英国以美国AIM-7“麻雀”空对空导弹为基础改进而来的半主动雷达导引空对空导弹。

结构解析

基本参数	
全长	368厘米
直径	20.3厘米
翼展	102厘米
总重	193千克
最大射程	45千米
最大速度	4马赫

“天闪”导弹和“麻雀”导弹在外观上非常相似，但前者借助电子科技的进步而大幅改善了后者的诸多缺点。早期型的“天闪”导弹直接采用“麻雀”导弹的材料生产而成，导弹的控制面在弹体中央，共有四片三角形的可动翼面，在接近尾部还有四片固定翼面稳定导弹的飞行。在外观上，“天闪”导弹与“麻雀”导弹最明显的差别是靠近导弹中央的黑色雷达引信天线。

作战性能

英国军队的F-4战斗机能在不进行大幅改装的情况下同时使用“天闪”导弹和“麻雀”导弹。除F-4战斗机外，能够使用“天闪”导弹的战机还有“狂风”战斗机、F-16“战隼”战斗机和JAS-37“雷电”战斗机等。

英国“蓝剑”空对地导弹



“蓝剑”(Blue Steel) 导弹是英国宇航公司于 20 世纪 60 年代研制的战略空对地导弹，1963 年开始服役。

基本参数	
全长	1070 厘米
直径	122 厘米
翼展	400 厘米
总重	7700 千克
最大射程	240 千米
最大速度	2.3 马赫

结构解析

“蓝剑”导弹采用带鸭式前翼的飞机式气动外形布局，一对用于俯仰控制的三角形活动翼面位于弹体头部，一对大三角形带副翼的弹翼位于弹体尾部，一对上短下长的带方向舵的切梢三角形垂直尾翼位于弹体尾部稍前处，较长的下垂尾可横向折叠，以便在载机携带时保持足够的离地高度。弹体由不锈钢制成，蒙皮内层采用铝合金，控制舵面采用钛合金。

作战性能

“蓝剑”导弹是英国空军拥有的第一种远程战略空对地导弹，服役后立即成为“火神”和“胜利者”战略轰炸机的标准武器装备。该导弹的动力装置为 1 台劳斯莱斯 BSST1 液体火箭发动机，燃料为过氧化氢和煤油，有 2 个燃烧室，呈上下排列。

英国 BL755 集束炸弹



BL-755 集束炸弹是英国杭廷公司研制的可低空投放的子母弹，于 1972 年装备英国空军，并外销给加拿大、荷兰、德国等国。

结构解析

基本参数	
长度	245.1 厘米
直径	41.9 厘米
翼展	56.6 厘米
重量	264 千克

BL-755 集束炸弹的弹体为圆柱形，后段弹体主尺寸略内缩，头部为圆形，顶端带有风帽。弹翼为 6 片组合式，翼展较小，不超过弹体最粗段，与弹体轴线呈一定角度安装。

作战性能

BL-755 集束炸弹主要用于攻击坦克、装甲车、停放的飞机，以及人员和车辆等。这种炸弹杀伤面积大、用途广、破甲效果好，能低空投放。在海湾战争中，英国用 BL-755 集束炸弹攻击了伊军阵地和处于机动中的部队。

英国 JP233 反跑道子母炸弹



JP233 反跑道子母炸弹是英国杭廷公司专门为战术攻击机进行反航空兵作战，攻击空军基地而研制的高速低空反跑道子母炸弹，1987 年开始服役。

基本参数	
全长	655 厘米
直径	84 厘米
全宽	60 厘米
总重	2335 千克
引信装置	触发引信

结构解析

JP233 炸弹的弹箱有气动流线型外形，采用模块化舱段结构，每个舱段均为矩形结构，从而组合成为矩形弹体，然后加上头锥和尾翼，即构成一颗完整的子母炸弹。该子母弹箱是固定式，而不是所谓瞄准式弹箱。

作战性能

JP233 炸弹主要装备于英国的“狂风”GRI 战斗机和北约组织各国的其他攻击型飞机，主要攻击机场、交通枢纽、破坏工事和杀伤有生力量等。该炸弹于 1991 年首次用于海湾战争，不仅能炸毁跑道，而且能投放延时不等的地雷，阻止修复跑道，在反跑道作战中发挥了重要作用。但由于飞越目标区实施投弹，易受伊拉克防空火力的杀伤，英国空军也为此付出了巨大的代价。

法国“魔术”空对空导弹



“魔术”(Magic) 空对空导弹是法国马特拉公司研制的红外线制导空对空导弹，基础设计参考了美国 AIM-9“响尾蛇”空对空导弹。

结构解析

基本参数	
全长	272 厘米
直径	15.7 厘米
弹头重量	13 千克
总重	89 千克
最大射程	15 千米
最大速度	3 马赫

虽然“魔术”导弹参考了“响尾蛇”导弹的设计，但两者在外观上的差异极大。“魔术”导弹从头到尾依次是红外线寻标头、控制面、弹头和固态火箭推进段。该导弹有两组弹翼：第一组是 4 片固定式三角翼安定面，后方有另外 4 片可动控制面，负责导弹在滚转与俯仰轴上的运动。这种设计有别于“响尾蛇”导弹的 4 片弹翼，在高攻角度下的控制性较佳。

作战性能

“魔术”导弹于 1975 年开始服役，改进型“魔术”2 型导弹于 1986 年开始服役，可使用该系列导弹的战机有“阵风”战斗机、“幻影 2000”战斗机、“幻影 F1”战斗机、“幻影 Ⅲ”战斗机、F-16“战隼”战斗机、“海鹞”战斗 / 攻击机、“超军旗”攻击机等。

法国马特拉 R-530 空对空导弹



马特拉 R–530(MATRA R–530) 导弹是法国马特拉公司研制的一款短程空对空导弹。

基本参数	
全长	358 厘米
直径	26.3 厘米
翼展	110 厘米
总重	192 千克
最大射程	12 千米
最大速度	2.7 马赫

结构解析

马特拉 R–530 导弹采用正常式气动外形布局，弹体内部采用模块化舱段结构，分为导引头舱、控制舱、战斗部、发动机 / 舵机 / 电源舱。该导弹采用可互换使用的红外和雷达导引头，从而将导弹分为被动红外型和半主动雷达型。

作战性能

马特拉 R–530 导弹采用两种可互换使用的战斗部：雷达型导弹用的破片式和红外型导弹用的连续杆式。前者总重 30.3 千克，三硝基甲苯装药重 11.8 千克。后者总重 30 千克，理论散布半径 10.5 米。该导弹的动力装置为 1 台两级推力固体火箭发动机，总重 66 千克，双基药柱重 43.2 千克，第一级工作时间为 2.7 秒，第二级工作时间为 6.5 秒。

法国“米卡”空对空导弹



“米卡”(MICA)空对空导弹是法国马特拉公司研制的一款先进中程空对空导弹，于1996年开始服役。

基本参数	
全长	310厘米
直径	16厘米
翼展	32厘米
总重	112千克
最大射程	50千米
最大速度	4马赫

结构解析

“米卡”导弹采用窄长边条式弹翼和后缘呈阶梯形的尾翼，尾喷口内安装有4个可大大提高导弹机动性的燃气偏转装置。在导弹发射后的几秒钟内，由于空气动力控制系统的操纵效率低，因此仅用燃气偏转装置进行推力矢量控制，当导弹达到超音速后，两者才能共同控制导弹的飞行。

作战性能

“米卡”导弹可由“阵风”战斗机、“幻影2000”战斗机和F-16“战隼”战斗机等战机发射。该导弹的机动性能极佳，其最大过载超过35G。这种导弹采用两种可互换的导引头：一种是主动雷达导引头；另一种是被动红外导引头。由于它射程远、机动性好、制导精度高，既可用于中距拦射，也可用于近距离格斗。

欧洲“流星”空对空导弹



“流星”（Meteor）空对空导弹是欧洲导弹集团研制的超视距作战空对空导弹，2016 年 7 月开始服役，能够在高电子干扰环境下提供对远距离空中目标的齐射打击能力。

基本参数	
全长	365 厘米
直径	17.8 厘米
翼展	120 厘米
总重	185 千克
最大射程	320 千米
最大速度	4 马赫

结构解析

“流星”空对空导弹的动力装置 1 台可变流量的固体火箭冲压发动机，采用双下侧二元进气道，弹体中部有两片弹翼。弹体主要由导引头天线罩、电子系统舱、战斗部舱，以及整体式固体火箭发动机舱四个部分组成。数据链接收机安装在两个进气道之间，数据链天线则安装在弹体的尾部。导弹采用正常的气动布局，静稳定尾翼控制，进气道间隔为 90 度径向角，呈面对称配置。4 片全动式梯形尾舵、2 片固定弹翼，与二元进气道一起呈轴对称配置。

作战性能

“流星”空对空导弹采用固体火箭冲压发动机和弹载脉冲多普勒雷达，具有全天候攻击能力，在相当广的空域内具有同时对付多个目标的能力，即使目标做 8 ~ 9G 的机动过载，“流星”空对空导弹依然能够跟踪到目标并将其摧毁。

以色列“怪蛇”3型空对空导弹



“怪蛇”3型(Python 3)导弹是以色列拉斐尔公司研制的一款短程空对空导弹，1981年6月在巴黎航展上首次露面，1982年进入以色列空军服役。

结构解析

“怪蛇”3型导弹采用三角形鸭式舵面，平行四边形的弹翼较以色列早期的“蜻蜓”系列导弹明显加大，在每个弹翼的翼尖上安装有陀螺舵，使导弹得到横滚稳定。

基本参数	
全长	295厘米
直径	16厘米
翼展	80厘米
总重	120千克
最大射程	15千米
最大速度	3.5马赫

作战性能

“怪蛇”3型导弹采用新设计的破片式高能炸药战斗部，重量为11千克。红外导引头采用氮制冷的锑化铟探测元件，大大提高了导弹制导系统的灵敏度，实现了导弹的全向攻击。

以色列“怪蛇”4 型空对空导弹



“怪蛇”4 型 (Python 4) 导弹是以色列拉斐尔公司研制的一款短程空对空导弹，1993 年进入以色列空军服役，装备 F-16 战斗机。

基本参数	
全长	300 厘米
直径	16 厘米
翼展	50 厘米
总重	120 千克
最大射程	15 千米
最大速度	3.5 马赫

结构解析

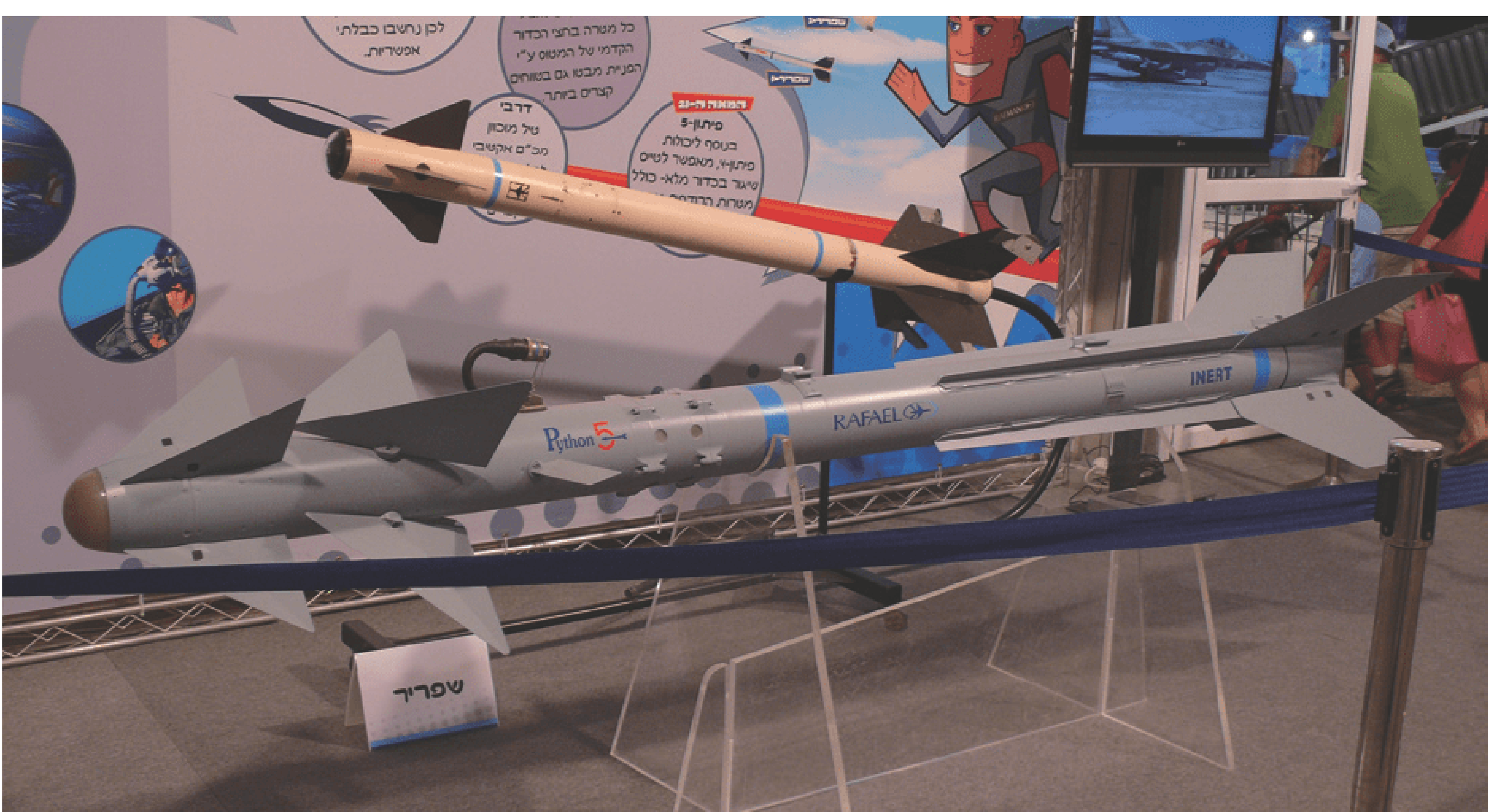
“怪蛇”4 型导弹采用与法国“魔术”2 型导弹和俄罗斯 R-73 导弹相似的双鸭式气动外形布局，依靠空气动力控制面而不是推力矢量控制来获得高敏捷性。“怪蛇”4 型导弹采用了一种“准成像”焦平面阵列导引头，有更好的抗红外干扰能力和识别目标图像以及瞄准点选择能力。

作战性能

“怪蛇”4 型导弹和“响尾蛇”导弹的体积相差不大，而且在稍微改装内部电子元件之后，两者可以做到发射挂架通用兼容。此外，“怪蛇”4 型导弹还装备有 1 个 DASH 头盔瞄准具，以显示数字化的空战界面并支持导弹进行正负 90 度离轴发射。


5996
345
WARNING
REMOVE BEFORE FLIGHT

以色列“怪蛇”5 型空对空导弹



“怪蛇”5 型（Python 5）导弹是以色列拉斐尔公司研制的一款短程空对空导弹，于 2006 年开始服役。

基本参数	
全长	310 厘米
直径	16 厘米
翼展	64 厘米
总重	105 千克
最大射程	20 千米
最大速度	4 马赫

结构解析

“怪蛇”5 型导弹被定义短程空对空导弹，但它的射程已超出了常规导弹的范围，从技术上称为“超视距导弹”更加接近。“怪蛇”5 型导弹运用航空动力学原理而没有运用更先进的推力矢量控制技术，其空气动力结构对导弹的性能起到了很大的作用，即使在火箭停止工作的时候。

作战性能

“怪蛇”5 型导弹的突出特点是具有发射前和发射后锁定目标的能力，发射距离从近距到超视距，无论目标作何种规避机动或采用何种干扰措施，该导弹均可取得很高的杀伤概率，并具有极强的抗干扰能力。该导弹采用双波段焦平面阵列导引头和先进的制导算法，能在下视、不良背景和云层条件下截获小型目标。“怪蛇”5 型导弹发射后的有效工作时间，已经由“怪蛇”4 型导弹的最大 40 秒延长到 80 秒，而固体火箭发动机的燃烧时间均为 7 ~ 8 秒，这样就使发射后锁定目标的距离加大。

日本 90 式空对空导弹



90 式空对空导弹（Type 90 Air–to–Air Missile）是日本为替换 AIM–9L“响尾蛇”导弹而独立研制的一款小型短程空对空导弹，项目编号为 AAM–3，于 1990 年开始服役。

基本参数	
全长	310 厘米
直径	12.7 厘米
翼展	64 厘米
总重	91 千克
最大射程	35 千米
最大速度	2.5 马赫

结构解析

90 式空对空导弹是美国 AIM–9L“响尾蛇”导弹的仿制改进型，其主要改进之处，是采用日本电气公司的双色红外导引头与主动激光引信和小松公司的破片杀伤战斗部，同时吸取了法国“魔术”导弹在气动外形布局上的优点，取消了弹翼后缘的陀螺舵，尾部弹翼呈小翼展矩形。

作战性能

90 式空对空导弹主要装备日本航空自卫队的 F–15J、F–4E 以及 F–2 等战斗机，它在机动性、抗干扰性和目标捕捉等各方面的性能同 AIM–9L 相比都实现了质的飞跃。90 式空对空导弹采用激光近炸引信，导弹向弹体斜前方发射激光束，当侧面的传感器接收到反射波后即引爆战斗部。同时该引信装备了大量传感器进行激光束的发射和接收，可以精确测定目标，从而保证导弹可以装备定向弹头，进行全向攻击。

南非“弯刀”空对空导弹



“弯刀”（Kukri）空对空导弹是南非阿姆斯科公司研制的一款红外制导的短程空对空导弹，参考了法国“魔术”空对空导弹和以色列“蜻蜓”空对空导弹的某些技术。

基本参数	
全长	294.4 厘米
直径	12.7 厘米
翼展	53 厘米
总重	73.4 千克
最大射程	23 千米
最大速度	1.8 马赫

结构解析

“弯刀”空对空导弹的气动布局设计与众不同，它采用的是一种非对称双鸭式气动布局，在一个平面内，有两组串列的双鸭式翼面（前翼面固定，后舵面可动）；而在另一个平面内，没有固定翼，只有一对二角形控制舵。串列式舵面控制导弹的俯仰，单独的三角形舵面控制导弹的滚转。

作战性能

“弯刀”空对空导弹的一大特点是可与头盔瞄准具配合使用，飞行员借助头盔瞄准具捕获目标，待发导弹的导引头则与头盔瞄准具联动，这样有利于导引头快速捕获和跟踪目标，缩短导弹的反应时间。使用头盔瞄准具，同时扩大了导引头视野，载机不需作大机动就能攻击位于偏离机轴大角度的目标。“弯刀”空对空导弹除了装备战斗机外，还可以挂载在武装直升机的短翼上。

参考文献

[1] 李大光．世界著名战机 [M]．西安：陕西人民出版社，2011.

[2] 西风．经典战斗机 [M]．北京：中国市场出版社，2014.

[3] 畲田．通往太空的天梯——航天武器篇 [M]．西安：西北工业大学出版社，2009.

[4] 姚荣．美国空军图鉴 [M]．北京：人民邮电出版社，2013.

[5] 李斌．经典空战武器装备 [M]．北京：中国经济出版社，2015.